Über den Einfluß der Geschicklichkeit des Melkers auf die Milchsekretion.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Philosophischen Fakultät

der

Universität Leipzig

vorgelegt von

Oskar Orenstein

aus **Czernowitz.**

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Weida i. Th.
Druck von Thomas & Hubert
Spezialdruckerei für Dissertationen
1909.

Angenommen von der philosophisch-historischen Sektion auf Grund der Gutachten der Herren

Kirchner und Eber.

Leipzig, den 26. November 1908.

Der Procancellar.

Köster.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit gewidmet.

Inhalt.

		Seite
I.	Einleitung	7
II.	Bisherige Beobachtungen über den Einfluß des Melkens und des Melkverfahrens auf die Milchsekretion	9
III.	Eigene Untersuchungen	29
	1. Plan des Versuches	29
	2. Die Versuchskühe und ihr Futter	31
	3. Die Untersuchungsmethoden	31
	4. Der einmalige Melkerwechsel	32
	5. Der Melkerwechsel bei zwei und mehreren Melkungen	46
IV.	Der Gewinn und der Verlust, der aus der Verwendung tüchtiger und weniger tüchtiger Melker erwächst	63
V.	Anhang. (Tabellen)	67

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546804_0047

I. Einleitung.

Bei der großen Bedeutung, die die Milch und die daraus gewonnenen Produkte heute im wirtschaftlichen Leben der Völker spielen, kann es nicht wundernehmen, daß man in den interessierten Kreisen eifrig bemüht ist, die Verhältnisse, unter denen die Erzeugung dieses unentbehrlichen Sekretes erfolgt, aufs sorgfältigste zu studieren.

Naturgemäß richtete sich das Augenmerk der Milchproduzenten zunächst auf die Verhältnisse, welche mit der Einwirkung des Futters auf die Milchsekretion zusammenhängen. Man erwartete von einer zweckentsprechenden Ernährung nicht nur eine Erhöhung des Milchertrages im allgemeinen, sondern auch vor allem einen Einfluß auf die Zusammensetzung der Milch. Vorzüglich war es dabei auf die Steigerung des Gehaltes der Milch an dem wertvollsten Bestandteile, dem Fette, abgesehen. Diese Erwartungen erfüllten sich jedoch nicht ganz. War es augenscheinlich auch möglich, die Milchmenge durch das Futter in gewissen Grenzen zu beeinflussen, auf die Zusammensetzung der Milch kann dadurch nur sehr wenig eingewirkt werden. Das gilt auch vom Fette, dessen Gehalt unter allen Bestandteilen der Milch den größten Schwankungen unterworfen ist. Es zeigt sich, daß das Fett des Futters in Form von Milchfett nicht wieder erscheint, ganz abgesehen von wirtschaftlichen und anderen Bedenken, die sich gegen sehr starke Fettgaben geltend machen.

Doch gibt es eine Reihe von anderen Umständen, denen eine Änderung des Mengenverhältnisses der einzelnen Milchbestandteile zugeschrieben werden kann. Zu diesen gehört nicht in letzter Linie die mechanische Gewinnung der Milch

aus dem Euter der Kuh. Es ist namentlich der Fettgehalt, der durch die Art des Melkens, das mehr oder weniger gründliche Ausmelken, beeinflußt wird. Deshalb ist dieser Manipulation in den letzten Jahren auch eine erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet worden, einmal, indem Melkmethoden erdacht wurden, die eine besonders gründliche Entleerung des Euters bewirken, zum anderen, indem man durch Unterrichtskurse, Preismelken und Melkprüfungen geeignete Leute für diese Arbeit heranzubilden versucht[1]).

Aufgabe der vorliegenden Untersuchungen ist es festzustellen, inwieweit der Milch- und der Fettertrag von diesem Faktor beeinflußt wird.

---

[1]) Berl. Molk.-Ztg. 1903, S. 577; 1904, S. 76; 1906, S. 292; 1908, S. 378.

II. Bisherige Beobachtungen über den Einfluß des Melkens und des Melkverfahrens auf die Milchsekretion.

Die Leistungsfähigkeit der Milchdrüse wird wie die aller anderen Organe durch anhaltende Übung gesteigert. „Diese Manipulation“. so sagt Mentzel[1]) über das Melken, „hat unter fortwährender Anwendung schließlich die Naturanlage zur gesteigerten langdauernden Absonderung angeregt, zur konstitutionellen Eigenschaft herangebildet und sie durch eine sorgfältige Auswahl und geschickte Züchtung in den Tieren erblich gemacht.“ Einen indirekten Beweis für diese Behauptung liefern die Versuche, die Soxhlet und Svoboda[2]) angestellt haben. Sie wiesen nach, daß durch unvollkommene Entleerung des Euters die Neubildung von Milch beeinträchtigt wird. Eine Kuh wurde 5 mal nur halb ausgemolken; dadurch ging der Milchertrag, der sonst bei 6 aufeinanderfolgenden Gemelken 32,25 kg betragen hatte, auf 19,8 kg zurück. Nachdem dies Verfahren 10 Wochen fortgesetzt worden, war die Versuchskuh als Milchtier verdorben.

Nach Martiny[3]) war es schon im 18. Jahrhundert bekannt, daß die zuletzt ermolkene Milch am meisten Rahm enthält. Die älteren Versuche über gebrochenes Melken, die von

---

[1]) Mentzel, Milchsekretion keine Rasseneigenschaft, Danzig 1875 S. 124.

[2]) Milchztg. 1896, S. 809.

[3]) Martiny, Die Milch usw., Danzig 1871, S. 369 u. 379.

Reiset[1]), Bouchardat und Quevenne[2]), Boussingault[3]) und Hellriegel[4]) ausgeführt wurden, bestätigen diese Tatsache. Boussingault weist noch darauf hin, daß nur der prozentische Fettgehalt gegen Ende der Melkung steigt, während der Gehalt an fettfreier Trockenmasse sich ziemlich unverändert erhält. Die Erklärung für den verschiedenen Fettgehalt der in mehreren Portionen aufgefangenen Milch glaubt Martiny[5]) in dem sogen. „Melkreiz" suchen zu müssen. Bei Beginn des Melkens werde die fortdauernd abgesonderte und in den Hohlräumen des Euters angesammelte Milch gewonnen. Da Wasser am leichtesten ausgeschieden werde, finde es sich hier reichlich vor. Der hohe Gehalt der Nachmilch an Fett müsse mit der Annahme erklärt werden, daß die Absonderung des Fettes eines besonderen „Anreizes" bedürfe.

Auch Mendes de Leon[6]) stützt sich bei der Erklärung dieser Erscheinung auf die Melkreiz-Hypothese. Von der Voraussetzung ausgehend, daß das im Futter aufgenommene Fett durch das Blut der Drüse und der Milch zugeführt werde, glaubt er den steigenden Fettgehalt im Melkreize begründet zu sehen, der reflektorisch eine Erweiterung der Blutgefäße verursache und immer mehr mit Fett beladenem Blute den Zutritt ermögliche. Er schließt sich hierbei an Rauber[7]) an, der die Anschauung vertritt, daß der Übergang des Fettes aus dem Blute in die Drüse durch Vermittlung der weißen Blutkörperchen erfolge. Diese Ansicht hat sich aber weniger Anklang verschaffen können als die Erklärung Heidenhains[8]), wonach die Milchbildung in den die Hohlräume der Drüsen-

[1]) Reiset, Annales de physique et chimie IIIième serie, tome 25 p. 82.

[2]) Bouchardat-Quevenne, du lait, Paris 1857.

[3]) Boussingault, Annal. de phys. et chimie IVième serie, 1866, p. 149.

[4]) Hellriegel, Annalen der Landwirtschaft in d. kgl. preuß. Staaten, XXXIII, 1859.

[5]) Martiny, Die Milch usw. Danzig 1871 S. 369 u. 379.

[6]) Mendes de Leon, Zeitschr. f. Biologie 1881. S. 501.

[7]) Rauber, Über den Ursprung der Milch, 1879.

[8]) Heidenhain, Handbuch der Physiologie, Bd. V, Teil 1, S. 381.

bläschen umgebenden Epithelzellen vor sich geht, indem deren Enden abgestoßen werden; diese protoplasmatische, sich dann verflüssigende Masse, die auch Fetttröpfchen enthält, stellt das Milchsekret dar. Die Zellen sollen vom Grunde aus ergänzt werden, um so ihr freies Ende wieder abstoßen zu können. Bedeutende Einschränkungen erleidet diese Erklärung durch die von Munk[1]) und Michaelis[2]) auf Grund eingehender Studien geäußerten Ansichten. Dieser kommt zum Schlusse, daß das Fett kein Zerfallprodukt der Milchdrüse sei, sondern als Sekretionserzeugnis derselben angesehen werden müsse, während das Kaseïn als Doppelerzeugnis sich zusammensetze aus einem von dem Drüsenepithel ausgeschiedenen, und einem aus den zerfallenen Kernen der Sekretionszellen bestehenden Eiweißkörper. Nach Munk ist die Milch das chemische Produkt der tätigen Drüsenzellen, die zwar das für die in ihnen stattfindenden chemischen Umsetzungen nötige Rohmaterial aus dem Blute beziehen, dieses aber dann in eigentümlicher Weise verarbeiten.

In neuerer Zeit findet sich Lepoutre[3]) auf Grund seiner Untersuchungen veranlaßt, in dem Melkreiz die Ursache der beobachteten Fettschwankungen zu sehen, indem er sie auf eine verschieden starke peripherische Erregung der sekretorischen Drüsennerven zurückführt, die reflektorisch erfolgen soll.

Im Gegensatz zu Martiny, Mendes de Leon und Lepoutre hat Fleischmann[4]) die Erscheinung des steigenden Fettgehaltes damit erklärt, daß in den Kapillaren die Fettkügelchen hängen bleiben, sich da ansammeln und mit der letzten Milch aus den engen Röhren mitgerissen werden. Er nimmt aber auch an, daß während der Entleerung des Euters eine Neubildung von Milch in Gestalt eines starken Sekretions-

---

[1]) Physiol. d. Mensch. u. d. Säuget., 3. Aufl., Berlin 1892, S. 252.

[2]) Zeitschr. f. Fleisch- u. Milch-Hyg., 1898, S. 146.

[3]) Lepoutre, Contribution à l'étude de l'influence de la mulsion sur la composition du lait. Bull. de l'Agriculture Bruxelles 1904, Livraison 1, p. 114.

[4]) Fleischmann, Das Molkereiwesen, Braunschweig 1875, S. 83.

stromes erfolge. Er stützt sich dabei auf seine Untersuchungen über das Fassungsvermögen des Euters, die es ihm unwahrscheinlich erscheinen lassen, daß in dessen Hohlräumen so große Milchmengen, wie sie von milchreichen Kühen geliefert werden, angesammelt wären.

Die Annahme des während des Melkens entstehenden Sekretionsstromes widerlegt Hofmann[1]), der bezüglich der Erklärung des steigenden Fettgehaltes mit Fleischmann übereinstimmt, durch den Einwand, daß das relative Verhältnis der übrigen Milchbestandteile von Anfang bis zu Ende der Melkung konstant bleibe, mithin auf genau denselben Ursprung schließen lasse und daß die fortschreitende gleichmäßige Zunahme des Fettgehaltes der obigen Voraussetzung widerspreche.

Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt Schmidt-Mühlheim[2]) bei seinen Versuchen über gebrochenes Melken. Die ganze Masse der Milch werde gleichmäßig und allmählich gebildet, ohne daß der letzte Teil derselben einem sich entwickelnden Sekretionsstrome sein Dasein verdanke. Es seien lediglich physikalische Verhältnisse, die Adhäsionsfähigkeit der Fettkügelchen in den engen Kapillaren und ein Aufrahmungsvorgang im Euter, durch die der hohe Fettgehalt in den letzten Milchportionen zu erklären sei. Ferner hat er die Beobachtung gemacht, daß „auch beim vorzüglichsten Melken die Milch niemals vollständig gewonnen wird, sondern immer ein Teil der „Strippmilch“ infolge des Adhärierens ihrer zahllosen Fetttröpfchen in den Milchkanälen zurückbleibt. Diese Milch wird nach geschehenem Melken durch den Druck des nachdrückenden neugebildeten Sekretes in die Zisternen geschwemmt und kann aus diesen zirka eine Stunde nach dem Melken ziemlich rein gewonnen werden.“[3])

Auch Kaull[4]) bestreitet das Vorhandensein eines unter

---

[1]) Hofmann, Die Neubildung der Milch, Leipz. Univers.-Progr. 1881.

[2]) Schmidt-Mühlheim, Archiv f. Physiologie, Bonn 1883, S. 602.

[3]) a. a. O., S. 617.

[4]) Kaull, Untersuchungen über die Schwankungen in der Zusammensetzung der Milch bei gebrochenem Melken. In.-Diss., Halle 1889.

der Hand des Melkers entstehenden Sekretionsstromes von rasch sich bildender Milch. Er hat nach zwölfstündiger Pause die Milch einer Holländer Kuh in 3 Teilen aufgefangen und diese dann mehrmals in Pausen von je $^1/_4$ Stunde wieder melken lassen. Die Untersuchung der Milch, die sich nicht nur auf den Gehalt an Fett, sondern auch auf die übrigen Milchbestandteile erstreckte, zeigte, daß der Gehalt an fettfreier Trockenmasse im wesentlichen unverändert blieb, während der prozentische Fettgehalt in den einzelnen Proben sich als sehr verschieden erwies. Die Erklärung dafür gibt der oben zitierte Satz Schmidt-Mühlheims, daß die in den Kapillaren zurückgebliebenen Fettkügelchen durch den Druck der neugebildeten Milch in die Zisterne gespült werden; somit kommen lediglich mechanische Ursachen für den verschiedenen Fettgehalt in den einzelnen Portionen in Betracht. Nach Kaull ist also ein Melkreiz im Sinne Mendes de Leons nicht vorhanden. Es sei nicht so sehr das Melken als solches, als vielmehr der Füllungszustand der Drüse, der die Milchbildung beeinflusse, und es könne durch die Häufigkeit der Entleerung innerhalb gewisser Grenzen eine Erhöhung der Milchproduktion herbeigeführt werden.

Kirchner[1]) äußert sich dahin, daß man dem durch das Melken auf die Milchdrüse ausgeübten Reize einen Einfluß auf die Ausscheidung der festen Stoffe oder eines einzelnen Bestandteiles nicht zuschreiben könne, aber doch diese Frage hinsichtlich der Drüsentätigkeit im ganzen bejahen müsse. Denn es sei eine allgemein gemachte Beobachtung, daß durch häufiges Melken in der Zeiteinheit im allgemeinen eine größere Menge an Milch und festen Stoffen gewonnen werde, als dies bei seltenerer Wiederholung dieser Arbeit der Fall sei. Ferner hebt er hervor, daß es nur mechanische Verhältnisse sein können, die den ungleichen Fettgehalt in der zuerst und der später ermolkenen Milch bewirken und führt als Beweis dafür die Beobachtung Henkels[2]) an, daß diese Unterschiede im

[1]) Kirchner, Handbuch der Milchwirtschaft, 5. Aufl., 1907, S. 77.
[2]) Henkel, Landw. Versuchs-Station 63, S. 407.

Fettgehalte sich ausgleichen, wenn das Euter vor dem Melken gestoßen wird, wie es beim Saugen des Kalbes geschieht. Die Frage, ob während der Entleerung des Euters eine wesentliche Neubildung von Milch erfolge, ist nach Kirchner noch nicht mit Sicherheit zu beantworten. Auf die für die Richtigkeit dieser Annahme angeführte Tatsache, daß die in der Drüse enthaltenen Hohlräume nicht ausreichen könnten, um die von milchreichen Kühen auf einmal gelieferte Milchmenge zu fassen, sei zu bemerken, daß die am toten Tiere ausgeführten Messungen des Euters nicht ohne weiteres aufs lebende Tier übertragen werden können.

Mit dem Einfluß der Dauer der Melkpausen auf die Menge und Zusammensetzung der Milch hat sich Matthes[1]) befaßt. Er stellte fest, daß die Zeit, in welcher bei den einzelnen Kühen die größte Milchmenge gefunden wurde, je nach der Individualität der Tiere verschieden war, und zwar lag sie zwischen 4 bis 10 Stunden. Im übrigen schließt er sich der Ansicht Kaulls an, daß die Häufigkeit des Melkens innerhalb gewisser Grenzen einen günstigen Einfluß auf die Milchsekretion ausübe. Diese Erscheinung liege aber nicht im Melkreiz begründet, sondern beruhe, wie Kaull[2]) hervorhebt „auf dem Zustand der relativen Leere, in den die Drüse versetzt wurde".

Wenn auch die Meinungen über die Wirkung des Melkreizes und die Entstehung eines starken Sekretionsstromes neugebildeter Milch unter der Hand des Melkers noch geteilt sind, so ist doch die Tatsache, daß der Fettgehalt gegen das Ende des Melkprozesses ständig steigt, zweifellos erwiesen. Es war nun wichtig, die praktischen Konsequenzen daraus zu ziehen und zur eingehenden Erörterung der Frage zu schreiten, wie es gelingen könnte, das Kuheuter möglichst vollständig zu entleeren. Denn es handelt sich dabei nicht nur darum, das letzte Fett zu gewinnen, sondern es gilt auch zu verhindern, daß sich zu viel Fettkügelchen anstauen, die, wenn ihre Menge

[1]) Matthes, Einfluß des zwischen 2 Melkungen liegenden Zeitraumes usw. In.-Diss., Leipzig 1896.

[2]) a. a. O., S. 36.

und die Menge der zurückgebliebenen Milch eine gewisse Grenze überschreiten, die energische Neubildung von Milch beeinträchtigen. Aus diesem Grunde wendet man neuerdings der Technik des Melkens eine erhöhte Aufmerksamkeit zu.

Man unterscheidet kreuzweises, gleichstrichiges und gleichseitiges Melken. Nach Fleischmann[1]) ist die Melkung übers Kreuz vorzuziehen, da bei dieser Art der Reiz auf beide Milchdrüsen am gleichförmigsten stattfinde; doch führt er dafür keinerlei zahlenmäßige Belege an.

Auch Albert[2]) tritt für die Überlegenheit des kreuzweisen Melkens gegenüber dem gleichseitigen ein. Es gelang ihm, durch jenes Verfahren bei einer Kuh bis zu 0,56 kg Milch und bis zu 97 g Fett mehr zu gewinnen, als dies beim gleichseitigen Melken der Fall war. Allgemein wird aber dieses angewendet und nach Alfonsus[3]) haben 90% der Kühe aller Länder rechts besser entwickelte Euterhälften als links, weil die Melker sich gewöhnt hätten, an der rechten Seite sitzend an den nächst erreichbaren Strichen das Melken zu beginnen und auch wieder an diesen aufzuhören.

Kirchner[4]) vertritt die Ansicht, daß die Annahme nicht aufrecht zu erhalten sei, das Melken könne, je nachdem es in einer der obigen Arten ausgeführt werde, das Maß der Milchbildung beeinflussen. Er führt dagegen die von Mittelstädt[5]) und Krull[6]) angestellten Beobachtungen an. Mittelstädts Versuche befassen sich mit dem gleichstrichigen Melken, mit der gleichzeitigen Bearbeitung der beiden vorderen und, wenn diese ausgemolken, der beiden hinteren Striche, und sollen das Ergebnis geliefert haben, daß dieses tatsächlich dem kreuzweisen und gleichseitigen Melken vorzuziehen sei. Durch das

[1]) Fleischmann, Das Molkereiwesen, Braunschweig 1875; ferner Lehrb. d. Milchw., 4. Aufl., § 38.

[2]) Milchzeitung 1894, Nr. 15, § 231.

[3]) Alfonsus, Die zweckmäßigste Ausführung der Melkarbeit. Wien u. Leipzig 1903.

[4]) a. a. O. S. 121.

[5]) Milchzeitung 1902, Nr. 34, S. 529.

[6]) Kirchner, Mitteilungen d. landw. Instit. Leipzig, 7. Heft 1905, S. 107.

gleichstrichige Melken hat er in einem Falle 0,6 kg Milch, 22,7 g Fett und 37 g Trockensubstanz mehr erhalten, als durch kreuzweises Melken. Bei den widersprechenden Resultaten Alberts und Mittelstädts, sowie auf Grund seiner eigenen Untersuchungen hält es Krull[1]) für sehr unwahrscheinlich, „daß die beim Melken übers Kreuz erzielten höheren Milch- und Fetterträge in dem auf beiden Seiten des Euters ausgeübten Reiz ihre Ursache haben. Vielmehr werden diese Unterschiede auf die jeweilige Verschiedenheit der einzelnen Euter in bezug auf ihre Kontraktionsfähigkeit und den Grad der Erschütterung zurückgeführt werden müssen, Momente, die bald zugunsten der einen, bald zugunsten der anderen Melkweise entscheiden können." Daß der Grad der Erschütterungsfähigkeit des Euters von Einfluß ist, wird durch Krulls Versuch mit einstrichigem und vierstrichigem Melken bewiesen. Bei jenem, wobei das Euter den geringsten Erschütterungen ausgesetzt ist, wird am wenigsten, bei diesem Verfahren — wobei 2 Melker zu gleicher Zeit die beiden Drüsen entleeren, die Erschütterung daher die stärkste ist — am meisten Milch gewonnen. Die Resultate seiner Untersuchungen gestatten Krull den Schluß zu ziehen, daß Beziehungen zwischen dem Melkverfahren und der Zusammensetzung der Milch nur insoweit vorhanden wären, als die verschiedenen Melkarten einen sehr verschiedenen Einfluß auf die Höhe des Fettgehaltes der aus den einzelnen Eutervierteln gewonnenen Milch ausübten; der Gehalt der Milch an den übrigen Milchbestandteilen sei für sämtliche Euterabteilungen nahezu gleich. Sehr wichtig ist ferner seine Beobachtung, daß „die bei einer bestimmten Melkmethode gewonnenen Mehrerträge nur scheinbar solche sind, da sie auf Kosten derjenigen Erträge erzielt sind, die nach einer anderen unmittelbar zum Vergleiche benutzten Methode erhalten werden[2])." Diese Erfahrung hat schon vorher Wenck[3]) bei der Prüfung des Hegelundschen Melkverfahrens gemacht.

[1]) a. a. O. S. 116.

[2]) a. a. O. S. 159.

[3]) Kirchner, Mitt. d. Landw. Inst. d. Univers. Leipzig, Heft VI, S. 61.

Nach den hier mitgeteilten Beobachtungsergebnissen muß man annehmen, daß keiner der oben angeführten Melkweisen der Vorzug vor einer anderen eingeräumt werden kann. Die Erscheinung, daß aus den zuerst entleerten Euterviertеln am meisten Milch gewonnen werde, erklärt Kirchner[1]) mit dem Innendruck der fertig gebildeten Milch. Der große Druck in den Drüsen, bei straff gefülltem Euter, fördere die Gewinnung der Milch aus dem ersten Viertel oder der ersten Hälfte des Euters, wogegen sich nach Entleerung dieser Abteilungen die unteren Teile der noch nicht entleerten Abteilungen ausdehnten, während sich die feineren Drüsenkanäle schlössen und dadurch das Abfließen der Milch und namentlich der Fettkügelchen verhinderten oder jedenfalls beeinträchtigten.

Was die Technik des Melkens selbst betrifft, so unterscheidet man nach Alfonsus[2]), abgesehen von den künstlichen Melkweisen, folgende Arten: das Fäusteln, das Dumen, das Strippen und das Zipfeln. Die beste davon soll das Fäusteln sein, wobei der Melker mit der ganzen leichtgeöffneten Hand die Zitze umfaßt, dann mit der Hand nach oben fährt und mit dem vom Daumen und Zeigefinger gebildeten Ring einen leichten Druck gegen den unteren Teil des Euters ausübt, wodurch ein reichlicheres Einströmen in den Zitzenkanal erfolgt, bevor er durch das erste Fingerpaar oben abgeschlossen wird. Das Herauspressen der Milch geschieht durch aufeinander folgendes Schließen der einzelnen Finger der Hand und kräftiges Herunterdrücken der geschlossenen Finger an der Zitze, wodurch die Milch in einem starken Strahle zum Ausfließen gebracht wird. Weniger empfehlenswert ist das Dumen, das mit eingebogenem Daumen ausgeführt wird. Ganz zu verwerfen ist das Zipfeln und Strippen, das gewöhnlich schwächliche Personen und meist Frauen anwenden. Die Melker zipfeln, wenn sie planlos bald an den beiden hinteren und vorderen, bald an beiden rechten und linken

[1]) Kirchner, Handbuch der Milchwirtschaft, 5. Aufl., 1907, S. 122.

[2]) Alfonsus, Die zweckmäßigste Ausführung der Melkarbeit. Wien u. Leipzig 1903, S. 14.

Strichen ziehen. Beim Strippen umschließen sie die Zitze mit Daumen und Zeigefinger und bringen die Milch durch Hinunterstreichen mit Hilfe des Armes heraus. Bei diesen beiden Arten entsteht stets eine Pause bis dahin, wo die hinuntergedrückte Hand die Zitze wieder oben erfaßt, und ein regelmäßiges Zuströmen der Milch ist ausgeschlossen, da die Milchzufuhr und -entleerung ständig unterbrochen wird, während bisher beobachtet worden ist, daß gerade die schnelle und ununterbrochene Entleerung einen günstigen Einfluß auf die Milchproduktion ausübt[1]). Fleischmann[2]) führt gegen das Melken mit voller Hand aus, daß es weniger reinlich wäre, weil dabei nicht zu vermeiden sei, daß bei der Arbeit beständig Milch in die hohle Hand fließe und von da in den Melkeimer gelange.

Bei der gesteigerten Aufmerksamkeit, die man in der letzten Zeit der Melkarbeit angedeihen ließ, machte der von Boysen[3]) im Jahre 1901 veröffentlichte Bericht über die Melkweise des Dänen Hegelund berechtigtes Aufsehen. Hegelund, Tierarzt und Staatskonsulent für Molkereiwesen, der lange Zeit hindurch das Melken persönlich ausgeübt hat, stellt dafür bestimmte Regeln auf, nach denen eine Reihe von Griffen streng nach Vorschrift in festgesetzter Reihenfolge ausgeführt werden muß. Diese Melkweise soll die weitestgehende Entleerung des Euters gestatten und auch einen bedeutenden Mehrertrag an Milch und Fett ergeben. Sein Verfahren[4]) teilt die Arbeit in 3 Hauptabschnitte ein: das Vor-, das Rein- und das Nachmelken. Das gewöhnliche oder Vormelken soll gleichstrichig ausgeführt werden. Wenn auf diese Weise keine Milch mehr zu erhalten ist, kommt das Reinmelken an die Reihe. Dieses besteht aus 2 Griffen: erstens dem gleichzeitigen Melken mit

---

[1]) Wenck, Über den Einfluß der Hegelundschen Methode auf die Milchsekretion. Mitt. d. Landw. Inst. Leipzig, Heft VI, S. 61.

[2]) Fleischmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft, 4. Aufl. 1908, S. 121.

[3]) Milchzeitung 1901, S. 353.

[4]) Alfonsus a. a. O.; ferner Strauch, Wie melke ich nach dem Hegelundschen Melkverfahren? Leipzig 1904.

Hinaufgreifen, zweitens dem Zusammenstreifen. Das wird solange fortgesetzt, als noch nennenswerte Milchmengen gewonnen werden; dann folgt das Nachmelken, bei dem wieder 3 Hauptgriffe zu unterscheiden sind, nämlich das Massieren zuerst der Euterhälften, dann der Euterviertel und das Stoßen. Dieses soll das vom Kalbe angewendete Verfahren nachahmen. Die letzten Milchreste, die sich nach Ausübung dieser 3 Griffe angesammelt haben, werden durch einfache Melkgriffe entfernt.

Nach Boysens[1]) Bericht sollen die Mehrerträge, die Hegelund durch seine Melkweise erzielt, sehr erheblich sein. So soll ein Nachmelken auf je 25 Kühe eine Extraausbeute von beinahe 2 Pfd. Butter täglich liefern. Ferner ist es ihm dadurch gelungen, von einer Färse, die ca. 6 kg Milch täglich gab, nach einem Zeitraum von 3 Wochen eine Milchleistung von 14,5 kg zu erzielen.

Das Hegelundsche Verfahren ist Gegenstand zahlreicher Untersuchungen geworden, die teilweise sehr günstige Ergebnisse geliefert haben. So hat Woll[2]) in den Vereinigten Staaten Versuche mit zusammen 141 Tieren angestellt, wodurch ermittelt werden sollte, wieviel Milch und Fett durch das Hegelundsche Nachmelken zu gewinnen sei. In einem Falle wurden mit 24 Kühen täglich 4,5 % der Milchmenge und 9,2 % des Fettertrages mehr erzielt. Das Nachmelken lieferte täglich pro Kuh 0,45 kg Milch und 0,04 kg Fett. Noch günstigere Ergebnisse wurden durch einen Versuch mit einer anderen Herde gewonnen, der 4 Monate hindurch fortgesetzt wurde. Hier schwankte die von den einzelnen Kühen nachgemolkene Milchmenge zwischen 0,29 und 0,009 kg. Der prozentische Fettgehalt der nachgemolkenen Milch betrug durchschnittlich **10,32** % und stieg im Nachgemelke einer einzelnen Kuh auf **23** %. Um die ökonomische Bedeutung der Melkweise darzulegen, unternahm es Woll, den Mehrertrag zu berechnen,

[1]) a. a. O.

[2]) Investigations of methodes of milking. Bull. Nr. 96, Madison; Berl. Molk.-Ztg. 1902, S. 529.

der sich dadurch für den Staat Wisconsin — wo die Versuche stattfanden — ergab. Er legte seiner Schätzung einen Bestand von 1 Million Kühen zugrunde. Wenn diese 300 Tage im Jahr Milch liefern, so ergibt sich nach Woll eine Mehrausbeute von 13,5 Millionen Kilogrammen Butterfett jährlich, die einem Geldwert von 25 Millionen Mark entsprechen. Das wäre der Gewinn, der dem Staate durch Einführung der Hegelundschen Melkmethode eingebracht würde.

Ebenso große Bedeutung mißt Aashamar[1]) dem neuen Melkverfahren bei. Sein Versuch erstreckte sich auf 17 Kühe und ergab im Nachgemelke einen Milchertrag von 4,2%, worin 14% der gesamten Fettmenge enthalten waren. Auf je 24 l ist also 1 l Milch und auf je 7 kg Fett ist 1 kg Fett mehr produziert worden.

Für die Zweckmäßigkeit der Hegelundschen Melkweise tritt ferner Alfonsus[2]) sehr warm ein. Es gelang ihm, in einzelnen Fällen von einer Kuh $1^1/_2$ bis 2 l Milch täglich mehr zu gewinnen. Bei Kühen, die vom tüchtigsten Melker rein ausgemolken waren, lieferte das Nachgemelke noch je $^1/_4$ Liter Milch mit 8 bis 12% Fett. Binnen 3 Monaten nach Einführung der Melkmethode soll der durchschnittliche Milchertrag von 8 auf 11 l pro Kuh und Tag gestiegen sein; neben anderen Ursachen soll das auch hauptsächlich auf das Hegelundsche Verfahren zurückzuführen sein.

Auch Henkel[3]) in Weihenstephan erklärt sich als Anhänger dieser Melkmethode und befürwortet ihre Einführung. Bei 37 Simmenthaler Kühen, mit denen er die Versuche ausführte, betrug die durchs Nachmelken gewonnene Steigerung des Milchertrages im Durchschnitt 217 g Milch mit 17 g Fett oder ein Mehr von 3,4% an Milch und 6,2% an Fett. Der höchste Ertrag war 609,0 g Milch und 45,6 g Fett oder 24,4% Milch und 38,8% Fett; der geringste 90,0 g Milch und 6,4 g

[1]) Fühlings Landw.-Ztg. 1902, S. 377.

[2]) a. a. O.

[3]) Mitt. d. milchw. Ver. im Allgäu 1903, S. 305.

Fett oder 1,2% Milch und 2,1% Fett. Der Mehrertrag an Fett ist im allgemeinen größer als der an Milch, da die zuletzt ermolkene Milch, die sog. Strippmilch, besonders fettreich ist. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß das Quantum der nachgemolkenen Milch bei den einzelnen Kühen in den meisten Fällen ziemlich unverändert blieb, selbst wenn die Melker gewechselt wurden. Es scheint also, daß bei diesem Melkverfahren die persönliche Fertigkeit des Melkers weniger in Betracht kommt, vorausgesetzt, daß er die Griffe richtig ausführt. Sowohl Alfonsus wie Henkel heben auch hervor, daß Frauen, die sonst wegen ihrer geringeren Kraft Männern gegenüber im Nachteil sind, fähig seien, das Hegelundsche Melken ebenso gründlich auszuführen wie Männer.

Nach Fleischmann[1]) und Kirchner[2]) liegt das Hauptverdienst Hegelunds besonders darin, daß es ihm gelang, weitere Kreise für das Melken zu interessieren und von neuem auf die große Bedeutung der sorgfältigen und zweckentsprechenden Ausführung der Melkarbeit hinzuweisen. Als Nachteil sei die dadurch notwendig werdende Vermehrung des Melkpersonals anzusehen, die den durch Anwendung des Verfahrens gewonnenen Überschuß beinahe ganz aufzehre. In großen Wirtschaften sei diese gewaltsame und zeitraubende Art der Ausbeutung der Kühe auf die Dauer überhaupt nicht durchführbar.

Zu einer ähnlichen Ansicht gelangt Martiny[1]), der auf Grund der Angaben Wolls eine Rentabilitätsberechnung ausführt. Er bewertet 1 kg Butterfett in der Milch mit 2 M., 1 kg fettfreie Milch mit 3 Pf. und 1 Stunde Melkarbeit mit 20 Pf. Wenn die Tiere nicht an Körpersubstanz verlieren sollen, müsse für die Mehrerzeugung an Milch auch ein Mehrverbrauch an Futter angenommen werden. Es seien 40 kg Trockenmasse im Gesamtfutter notwendig, um 1 kg Butterfett zu gewinnen. Da gute Milchkühe zwei Drittel der Futter-

[1]) Fleischmann, Lehrb. d. Milchwirtschaft 1908, S. 122.
[2]) Kirchner, Handb. d. Milchwirtschaft, 5. Aufl., 1907, S. 124.
[3]) Berl. Molk.-Ztg. Nr. 45.

trockenmasse in Milch umwandeln, so sind 26 kg davon für 1 kg Butterfett aufzuwenden. Für die 45 g Fett, die Woll[1]) in der Nachmilch der 12 Herden noch gewonnen habe, seien also 1,17 kg Trockenmasse erforderlich. Statt an 11 Kühe je 1,17 kg mehr zu verabreichen, könnte man mit 13 kg Trockensubstanz eine zwölfte Kuh ernähren, welche nach oben gemachter Voraussetzung dieses Futter in 325 g Butterfett umsetzen würde. Durch Vergleich der Unkosten und des Gewinns in beiden Fällen stellt Martiny fest, daß das Hegelundsche Verfahren um 2,73 Pf. pro Kuh billiger sein würde, als das gewöhnliche Melken. Voraussetzung sei aber dabei:

„1. Daß die Möglichkeit einer gesteigerten Ernährung vorliegt,
2. daß man die Melker dazu bringen kann, die fragliche Melkweise gründlich und gern auszuführen,
4. daß man die Arbeitszeit im Verhältnis 3 : 4 verlängern oder auf je 3 einen 4. Melker hinzufügen kann oder
4. auf vier gewöhnliche Melker einen besonders geschulten Nachmelker einzustellen vermag."

Aus diesen Gründen und da ferner die Beaufsichtigung sehr sorgfältig sein müsse, erscheine die Melkweise für den Großbetrieb nicht geeignet; hingegen sei sie für junge Tiere, deren Milchergiebigkeit gesteigert werden solle, sowie für Hochzuchten empfehlenswert.

Nicht günstig über die Methode spricht sich auch Wenck[2]) aus, der sie an acht Kühen im Rassenstall des landwirschaftlichen Institutes der Universität Leipzig einer Prüfung unterzogen hat. Vor allem hebt er hervor, daß die Milch und die Fettmenge, die durch das Nachmelken gewonnen werden, nicht als wirklicher Mehrertrag angesehen werden dürfen, sondern nur „als Vorschuß auf das Ergebnis der nächstfolgenden Melkung". In fast allen von ihm beobachteten Fällen zeigte es sich, daß

---

[1]) a. a. O.

[2]) Wenck, Über den Einfluß der Hegelundschen Methode auf die Milchsekretion. Mitt. d. Landw. Inst. Leipzig, Heft VI, S. 61.

die bei der nächsten Melkung gewonnene Milch einen geringeren Fettgehalt aufwies als sonst. Aus diesem Grunde spricht er allen Rentabilitätsberechnungen, die auf diesen „scheinbaren Gewinn“ aufgebaut sind, die Berechtigung ab. Wenn auch Wenck eine günstige Einwirkung der Hegelundschen Melkmethode auf die Milchproduktion im allgemeinen leugnet, da er die Mehrerträge nur als Vorschuß ansieht, so gibt er doch zu, daß das Verfahren den Rückgang der Leistung aufzuhalten vermöge, der durch das Vorschreiten der Laktation bedingt sei. Eine allgemeine Einführung der Melkmethode hält er nicht für empfehlenswert, da der mögliche Mehrertrag kaum ausreiche, um die Mehrkosten zu decken und Erfolge nur bei schärfster Aufsicht zu erzielen seien.

Mit der Technik des Hegelundschen Verfahrens beschäftigt sich auch eine in neuester Zeit erschienene Schrift „Melkbüchlein“ von Ostertag und Henkel[2]). Die Verfasser weisen darin nachdrücklich auf die große Bedeutung hin, die einer sorgfältig ausgeführten Melkarbeit zukomme und veranschaulichen die Ausführung der heute meistens verwendeten Melkgriffe durch zahlreiche Abbildungen. Besondere Beachtung finden dabei die im Allgäu gebräuchlichen Melkweisen.

Wie ersichtlich sind die Meinungen über die Hegelundsche Melkweise noch zu geteilt, als daß ein abschließendes Urteil darüber möglich wäre. Von einiger Bedeutung wäre es, wenn sich die von Henkel und Alfonsus[2]) aufgestellte Behauptung bestätigen sollte, daß Frauen fähig seien, das Hegelundsche Melken ebenso gründlich auszuführen wie Männer. Nach den bisher gemachten Beobachtungen ist dies beim gewöhnlichen Melken nicht der Fall, eine Tatsache, die um so schwerer ins Gewicht fällt, als es in manchen Gegenden weit schwieriger ist, männliche Personen für die Melkarbeit zu gewinnen, als weibliche. Einen zahlenmäßigen Beleg für die Minderwertigkeit der Frauen in dieser

[1]) Melkbüchlein von Ostertag und Henkel. Schriften des deutschen milchw. Vereines. Nr. 37, 1908.

[2]) Vergl. S. 21.

Beziehung hat Henkel[1]) erbracht. Der Versuch wurde mit zwei Kühen ausgeführt, die an einem Tage vom männlichen, am nächsten aber vom weiblichen Melker gemolken wurden. Zwecks besserer Übersicht setzt Henkel die vom Manne gewonnenen Milch- und Fettmengen gleich 100. Das Ergebnis war folgendes:

	Melker	Milchmenge		Fettmenge		
		kg	Verhältnis	g	Verhältnis	Fett %
1. Kuh	Mann	2,7	100	128	100	4,4
	Frau	2,5	92,4	110	85,6	4,5
2. Kuh	Mann	7,0	100	280	100	4,0
	Frau	6,5	92,1	253	90	3,9

In beiden Fällen wurde also von den Frauen weniger Milch und Fett ermolken; der prozentische Fettgehalt zeigte dagegen keinen wesentlichen Unterschied. Henkel führt die Minderwertigkeit der Frauen bei der Melkarbeit auf die geringere Kraft und die kleineren Hände zurück und fand tatsächlich, daß eine Putzerin, deren Hand- und Armmuskulatur durch schwere Arbeit besonders gekräftigt war, sich dem besten männlichen Melker ebenbürtig erwies.

Wenn auch die Beobachtung, daß die Frauen für diese Art Arbeit weniger geeignet sind, im allgemeinen zutrifft und durch Erfahrungen der Praxis stets bestätigt wird, so ist doch durch den oben angeführten Versuch der Beweis dafür noch keineswegs erbracht. Denn es genügt nicht, daß der gute Melker absolut mehr Milch und daher auch mehr Fett gewinnt, es muß auch der prozentische Fettgehalt der ermolkenen Milch wesentlich höher sein. Je sorgfältiger die Melkarbeit ausgeführt wird, desto gründlicher wird das Euter entleert; da aber der Fettgehalt der letzten Milch besonders hoch ist, was sich namentlich in dem nach dem Hegelundschen Verfahren gewonnenen Nachgemelke zeigt, so müßte die Wirkung einer gründlichen Entleerung durch Erhöhung des prozentischen Fett-

[1]) Mitt. d. milchw. Ver. im Allgäu 1903, Heft 10.

gehaltes der ganzen Milch ersichtlich werden, was bei obigem Versuch nicht zutrifft. Denn die Differenzen betragen nur 0,1% Fett, im ersten Falle sogar zugunsten der Frau, und das sind Schwankungen, die noch zu den normalen gerechnet werden müssen. Aus diesem Grunde kann auch dem Mehrertrage an Milch von 200 und 500 g keine große Beweiskraft zugestanden werden, da sie das Maß derjenigen täglichen Schwankungen nicht übersteigen, die auch bei gleichmäßigster Ernährung vorkommen. Solche plötzliche Änderungen des Milchertrages, für die die unmittelbare Erklärung fehlt, sind im Laufe der von mir ausgeführten Untersuchung öfters beobachtet worden.

Weit mehr Bedeutung hat ein anderer Versuch, den Henkel[1]) anstellte und der den Zweck hatte, festzustellen, welchen Schaden ein schlechter Melker in einem Stalle verursachen kann. Zu diesem Behufe operierte er mit 12 Kühen und 10 Melkern in der Weise, daß die Tiere an einem Tage während zwei Melkungen von einem tüchtigen, am nächsten von einem wenig tüchtigen oder mittelmäßigen Melker gemolken wurden.

Es zeigte sich, daß der untüchtige Melker immer weniger Milch und vor allem weniger Fett erzielte, da nicht nur die absolute Fettmenge, sondern auch der prozentische Fettgehalt der Milch mehr oder weniger geringer war. Auch hier setzt Henkel die vom guten Melker gewonnene Milch- und Fettmenge gleich 100. Er erhielt bei diesem Verfahren folgende Ergebnisse:

Kuh Nr.	Mahlzeit	Melker	Milchmenge		Fettmenge		
			kg	Verhältnis	g	Verhältnis	Fett %
42	Abend	gut	8,1	100	340,2	100	4,2
	„	schlecht	5,5	69,1	151	44,4	2,7
	Morgen	gut	6,7	100	207,7	100	3,1
	„	schlecht	5,5	82	159,5	76,8	2,9

[1]) Vergl. Anm. 1, S. 23.

Kuh Nr.	Mahlzeit	Melker	Milchmenge		Fettmenge		
			kg	Verhältnis	g	Verhältnis	Fett %
31	Abend	gut	4,3	100	180,6	100	4,2
	„	schlecht	3,4	80	102	56,5	3,0
	Morgen	gut	3,7	100	125,8	100	3,4
	„	schlecht	2,6	70	66,5	53,6	2,6
47	Abend	gut	4,6	100	197,8	100	4,3
	„	schlecht	3,8	82,6	130,9	66,2	3,5
	Morgen	gut	4,3	100	159,1	100	3,7
	„	schlecht	4,0	93	106	66,6	2,7
74	Abend	gut	3,3	100	148,5	100	4,5
	„	schlecht	2,3	70	92	62	4,0
	Morgen	gut	2,5	100	127,5	100	5,1
	„	schlecht	2,9	116	118,9	93,2	4,1
33	Abend	gut	5,1	100	249,9	100	4,9
	„	schlecht	4,7	91	172	68,9	3,8
	Morgen	gut	4,8	100	163,2	100	3,4
	„	schlecht	4,0	83	140	85,8	3,5
17	Abend	gut	6,5	100	234	100	3,6
	„	schlecht	5,8	89	203	86,7	3,5
	Morgen	gut	5,9	100	215,4	100	3,7
	„	schlecht	5,8	98	127,6	59,2	2,2
48	Abend	gut	7,2	100	295,2	100	4,1
	„	schlecht	6,4	88,9	204,8	69,4	3,2
	Morgen	gut	6,8	100	193,8	100	2,9
	„	schlecht	6,2	91	136,4	58,4	2,2
38	Abend	gut	4,4	100	180,4	100	4,1
	„	schlecht	3,4	80	105,4	59,5	3,1
	Morgen	gut	4,0	100	144	100	3,6
	„	schlecht	3,2	80	67,2	46,6	2,1
11	Abend	gut	3,8	100	159,6	100	4,2
	„	schlecht	3,2	84,2	102,4	64,2	3,2
	Morgen	gut	3,9	100	152,1	100	3,9
	„	schlecht	3,9	100	138,5	91	3,6

Kuh Nr.	Mahlzeit	Melker	Milchmenge		Fettmenge		
			kg	Verhältnis	g	Verhältnis	Fett %
72	Abend	gut	5,0	100	220	100	4,4
	„	schlecht	4,7	94	185,7	78,4	3,9
50	Abend	gut	4,6	100	220,8	100	4,8
	„	schlecht	4,2	91,3	195,3	88,4	4,7
	Morgen	gut	4,4	100	198	100	4,5
	„	schlecht	3,8	86,4	110	55,5	2,9
62	Abend	gut	4,8	100	177	100	3,7
	„	schlecht	4,3	90	111,8	62,9	2,6
	Morgen	gut	5,2	100	166,4	100	3,2
	„	schlecht	4,6	88,4	103,5	62,2	2,3

Wie man sieht, waren bei diesem Versuch Kühe in allen Laktationsperioden vertreten. Bemerkenswert ist die Erscheinung, daß die größten Unterschiede sich bei den milchreichsten Kühen fanden, z. B. bei Nr. 42, bei der der tüchtige Melker 8,1 kg Milch mit 4,2 %, also 340,2 g Fett zu gewinnen vermochte, während der schlechte Melker nur 5,6 kg Milch mit 2,7 %, also 151 g Fett erzielte. In einem einzigen Falle, und zwar bei Kuh 74, gewann der untüchtige Melker 400 g Milch mehr als der tüchtige. Jedoch ist in diesem Falle die gewonnene Fettmenge geringer, sie beträgt nämlich 118,9 g gegen 127,5 g, und auch der prozentische Fettgehalt ist um 1 % gefallen. Das ist wieder ein Beweis dafür, daß vor allem der prozentische Fettgehalt der Milch zu berücksichtigen ist, wenn die Frage beantwortet werden soll, ob das Euter gründlich entleert worden ist oder nicht. Es zeigt sich, bis auf einen einzigen Fall, auch überall, daß der prozentische Fettgehalt in der vom schlechten Melker gewonnenen Milch beträchtlich geringer ist, selbst wenn die sonst vorkommenden Unterschiede in den absoluten Milch- und Fettmengen ganz unerheblich sind. So sind z. B. die Morgengemelke von Kuh Nr. 17 nur um 100 g verschieden, während der prozentische Fettgehalt daselbst eine Differenz von 1,5 % zugunsten des besseren

Melkers aufweist. Ähnlich, wenn auch nicht so ausgesprochen, liegen die Verhältnisse bei Kuh Nr. 47, wo sich die Milchmengen wie 4,3 zu 4,0, die Fettgehalte wie 3,7 zu 2,7 verhalten; ferner bei den Abendgemelken von Kuh Nr. 33 mit 5,1 zu 4,7 kg Milch gegen 4,9 zu 3,8 % Fett, und Kuh Nr. 62 mit 4,8 zu 4,3 kg Milch gegen 3,7 zu 2,6 % Fett.

Der Schaden, den ein untüchtiger Melker verursachen kann, ist also nach Henkels Untersuchung recht bedeutend. Allerdings ist hier zu bemerken, daß der mangelhafte Melker in obigen Versuchen dadurch besonders benachteiligt erscheint, daß er immer auf den guten Melker folgt. Nach den übereinstimmenden Befunden von Wenck und Krull[1]) ist aber der Mehrertrag, den man durch besonders gründliches Ausmelken erreicht, ein Vorschuß, der bei der nächsten Melkung nicht wieder eingebracht werden kann. Henkel gibt ferner nicht an, ob die guten Melker, von denen die Kühe am ersten Tage gemolken wurden, die Melkarbeit bei diesen Tieren auch sonst ausführten; es ist fast anzunehmen, daß dies nicht in allen Fällen zutraf. Wenn aber eine Kuh, unter der sonst ein mittelmäßiger Melker saß, an einem Tage sehr gründlich ausgemolken wird, so muß sie nach der vorher erwähnten Ansicht Wencks am nächsten Tage entsprechend weniger liefern, weniger sogar, als man nach ihrer durchschnittlichen Milchleistung erwarten sollte. Das dürfte ja kaum für alle Fälle gelten, aber im einzelnen wird es vielleicht zutreffen. Der Schaden, der durch einen schlechten Melker verursacht wird, läßt sich also bei Berücksichtigung von nur 1 oder 2 Melkungen nach den Henkelschen Ausführungen ziemlich genau ermessen. Es fragt sich nun, ob bei dauernder Arbeit eines weniger geschickten Melkers der Schaden dementsprechend groß wird oder ob hier, wenigstens in gewissen Grenzen, ein natürlicher Ausgleich stattfindet. Die Beantwortung dieser Frage soll später auf Grund meiner eigenen Beobachtungen versucht werden.

[1]) a. a. O.

III. Eigene Untersuchungen.

1. Plan des Versuches.

Die hier zu besprechenden Versuche wurden an 6 Kühen ausgeführt, die dem Rassenstall des Landwirtschaftlichen Instituts der Universität Leipzig angehörten.

Anläßlich einer Untersuchung, deren Zweck es war, den Einfluß der Unregelmäßigkeiten im Stallbetriebe auf die Milchergiebigkeit der Kühe festzustellen, konnte ich die Beobachtung machen, daß an Sonntagnachmittagen, an denen je einer der Melker beurlaubt war und dessen Kühe einem anderen zugewiesen wurden, der Milchertrag dieser Tiere gegenüber ihrer sonstigen Leistung erhebliche Schwankungen aufwies. Auf Anregung des Herrn Geh. Hofrats Professor Dr. Kirchner wandte ich dieser Erscheinung meine Aufmerksamkeit zu und begann im Februar 1908 mit den Vorversuchen, die Aufschluß darüber geben sollten, ob die beobachteten Änderungen im Milchertrage wirklich auf die oben erwähnte Ursache zurückzuführen seien. Dieser Zweck wurde durch willkürliche Einführung des Melkerwechsels erreicht, dabei jedoch nur die Milchmenge, nicht aber auch die Zusammensetzung des Sekretes berücksichtigt. Es ergab sich dabei, daß der bessere Melker meistens mehr Milch erzielte; es waren aber auch Fälle nicht selten, wo die Mehrerträge vom weniger geschickten Melker gewonnen wurden. Daraus ließ sich schon ersehen, daß der Milchertrag allein keinen Anhalt dafür zu geben vermag, welche Bedeutung der Geschicklichkeit des Melkers beizulegen ist. Immerhin waren in der Mehrzahl der Fälle nicht unerhebliche Schwankungen der Milchmenge zu beobachten,

die nur auf den Einfluß des Melkerwechsels zurückgeführt werden konnten. Nachdem ich auf diese Weise eine Bestätigung der früher an Sonntagen gemachten Beobachtung erhalten hatte, ging ich im Mai desselben Jahres zu den eigentlichen Versuchen über. Diese wurden so eingerichtet, daß zuerst derjenige, der die Kuh gewöhnlich molk, bei einer Melkung durch einen anderen Melker ersetzt wurde; zum Zwecke des Vergleichs wurde die betreffende Kuh auch während der 2 vorhergehenden und der 2 nachfolgenden Melkungen beobachtet d. h. ihre Milchmenge festgestellt und die Milch der so erhaltenen 5 Gemelke einzeln untersucht. Da es sich aber darum handelte zu ermitteln, wie groß der Nachteil sein würde, den der weniger tüchtige Melker verursacht, wurde schrittweise weiter vorgegangen und der neue Melker für 2, dann 3 und endlich sogar für 5 Melkungen bei der Kuh belassen, dann trat der gewöhnliche Melker wieder an seine Stelle.

Beim Wechsel der Melker wurde meistens darauf Bedacht genommen, daß die Fähigkeit der zwei sich ablösenden Personen verschieden war. Doch fand der Wechsel in einzelnen Fällen auch zwischen mehr oder weniger gleichwertigen Melkern statt, um festzustellen, wie weit die Gewöhnung der Kuh an eine bestimmte Person von Einfluß war.

Das Melkpersonal bestand aus 1 Mann und 3 Frauen. Eine der Frauen verließ im Laufe des Versuches den Dienst und wurde durch eine andere ersetzt. Von Wichtigkeit war natürlich eine möglichst genaue Abschätzung der persönlichen Fertigkeit der einzelnen Melker. Daher wurden sie klassifiziert und darnach in 3 Klassen, sehr gut, gut und mittelmäßig, eingeteilt. Maßgebend für diese Einteilung war die von der betreffenden Person erzielte Milch- und namentlich Fettmenge, meine eigene Beobachtung während der Ausführung der Melkarbeit, sowie die Aussagen des Stallaufsehers.

Das Melken, das je um 5 Uhr morgens und abends stattfand, wurde stets von mir persönlich überwacht. Das Wägen der Milch geschah auf einer oberschaligen Tafelwage mit eintariertem Gefäß. Die Probeentnahme erfolgte aus der gründ-

lich durchgemischten Milch, mittels des nach den Angaben Kösters konstruierten Gerätes.

2. Die Versuchskühe und ihr Futter.

Zu den Versuchen wurden 6 Kühe verwendet, die sehr verschiedenen Rassen angehörten und deren Laktationsstadium sowie Alter auch verschieden war, die Kühe mit den Stallnummern 93, 167, 168, 171, 174 und 175.

1. Kuh Nr. 93 Angler, hatte am 3. I. 1908 gekalbt und war am 27. II. wieder belegt worden.
2. Kuh Nr. 167 Ostfriese, gekalbt am 6. IV. 1908.
3. Kuh Nr. 168 Landkuh, gekalbt am 22. XI. 1907, wieder belegt am 1. III. 1908.
4. Kuh Nr. 171 Land-Shorthorn, gekalbt am 5. III. 1908, wieder belegt am 31. V. 1908.
5. Kuh Nr. 174 Oberbayr. Fleckvieh, gekalbt am 13. IV. 1908, belegt am 4. VI. 1908.
6. Kuh Nr. 175 Einfarb. Gebirgsvieh, gekalbt am 27. IV. 1908, belegt am 23. VII. 1908.

Die Fütterung wird im Rassenstalle des Institutes individuell gehandhabt und richtet sich nach der Milchleistung des einzelnen Tieres. Während der Grünfütterungsperiode erstrecken sich die Unterschiede nur auf das Kraftfutter, während als Grundfutter 75 kg Grünfutter pro Tier und Tag verabfolgt wird. Das Kraftfutter bestand aus Erdnußmehl, Biertrebern, Leinmehl und Weizenschalen zu gleichen Teilen. Davon erhielten die Kühe Nr. 93, 167, 174, 175 je 2,2 kg pro Tag; Nr. 168 bekam 1,6 kg; nur der Kuh Nr. 171 wurde kein Kraftfutter verabreicht. Als Grünfutter folgte der im Frühjahre gereichten Sandwicke der 1. Schnitt Klee, dann Grünwicke mit Hafer und endlich der 2. Schnitt Klee. Während der Dauer eines Versuches blieb das Futter stets dasselbe.

3. Die Untersuchungsmethoden.

Der Fettgehalt wurde nach Gerbers acidbutyrometrischem Verfahren ermittelt, unter Verwendung der vorgeschriebenen

Schwefelsäure vom spezifischen Gewicht 1,825 und des eigens für diese Zwecke gelieferten Amylalkohols.

Zur Bestimmung des Trockengehaltes der Milch verwendete ich Adamsche Papierstreifen. 5 ccm Milch wurden auf einen vorher getrockneten und gewogenen Papierstreifen pipettiert, gewogen und im Trockenschranke solange einer Temperatur von 100—105° ausgesetzt, bis konstantes Gewicht erreicht war; dazu genügten in der Regel 5—6 Stunden.

Das spezifische Gewicht wurde mittels der Westphalschen Wage ungefähr bei 15° bestimmt und dann genau für diese Temperatur berechnet.

Der Gehalt der Milch an fettfreier Trockenmasse ergab sich aus der Differenz.

Von einer Stickstoffbestimmung mußte leider Abstand genommen werden. Denn da bei einem Versuche täglich 2 Gemelke von 2 oder 4 Kühen zu untersuchen waren, so reichte die Zeit für die Ausführung der N-Bestimmung nicht aus.

Sämtliche Bestimmungen wurden doppelt, also unter Umständen 3 Bestimmungen ausgeführt und 0,05 % als größte zulässige Differenz in den Parallelresultaten angesehen.

4. Der einmalige Melkerwechsel.

Diese Versuche hatten den Zweck festzustellen, wie groß die Unterschiede waren, die bei Berücksichtigung nur einer Melkung durch das Maß der Geschicklichkeit der in Frage kommenden Melker hervorgerufen wurden. Die Versuche sind also im wesentlichen den oben angeführten Untersuchungen Henkels[1]) konform; sie unterscheiden sich von diesen nur dadurch, daß die Beobachtungen sich im ganzen auf 5 einander folgende Melkungen erstreckten und daß ferner der eine Melker, von dem die Kuh vier mal gemolken wurde, derjenige war, der das betreffende Tier ständig zu melken hatte, so daß die von ihm gewonnenen Milch- und Fettmengen als durchschnittliche Mittelwerte und somit als einwandfreies Vergleichs-

[1]) Vergl. S. 24.

material gelten konnten. Der neue Melker — zwecks Vereinfachung soll auch weiterhin die Bezeichnung „gewöhnlicher“ und „neuer“ Melker gebraucht werden — trat nur einmal, und zwar bei der 3., also in der Mitte liegenden Melkung in Tätigkeit.

Das Melkpersonal bestand, wie schon erwähnt, aus 1 Mann und 3 Frauen, doch waren im ganzen 5 Personen dieser Art beschäftigt, da eine der Frauen im Laufe der Versuche durch eine andere ersetzt wurde. Die einzelnen Personen sind durch römische Ziffern bezeichnet und die Qualifikation jedes Einzelnen für die Melkarbeit ist durch Zensuren ausgedrückt. Maßgebend für die Beurteilung waren die auf Seite 29 angeführten Umstände.

Es waren also tätig:

Melker	I, Mann;	Zensur:	sehr gut.
„	II, kräftige Frau;	„	gut.
„	III, desgl.;	„	mittelmäßig.
„	IV, desgl.;	„	sehr gut.
„	V, schwächliche Frau;	„	mittelmäßig.

Der beste Melker im Stall war der Mann und zugleich der einzige, der das „Fäusteln“ vollkommen richtig ausführte. Nur gegen Schluß des Melkens wendete er das „Dumen“ an, um den letzten Rest von Milch zu gewinnen. Bei den Frauen gesellte sich meistens zum „Fäusteln“ — bei den besseren Melkerinnen weniger, bei den schlechteren mehr — noch das „Zipfeln“.

Um etwaige Zufälligkeiten auszuschalten, wurden alle Versuche mit dem einmaligen Melkerwechsel doppelt ausgeführt.

Bei der Besprechung der einzelnen Versuche soll im allgemeinen die Reihenfolge eingehalten werden, die ihrer zeitlichen Aufeinanderfolge entspricht. Bei der ersten Beobachtung kamen die Kühe Nr. 171 (Land-Shorthorn) und Nr. 174 (Oberbayr. Fleckvieh) in Verwendung.

Kuh Nr. 171, Tab. IV, 1, wurde gewöhnlich vom Melker I gemolken. Am 26. Mai nachmittags wurde dieser gegen Melker III ausgetauscht. Melker III erzielte 5,81 kg mit 3,35 % Fett, also 194 g Fett. Vergleicht man damit die Nachmittagsgemelke,

die durch Melker I gewonnen worden sind, so ergibt sich zu dessen Gunsten ein Mehrertrag an Milch von 1,16 kg und 0,76 kg, an Fett von 18 g und 45 g. Setzt man die Durchschnittswerte der vom besseren Melker in den 2 Nachmittagsgemelken gewonnenen Mengen an Milch, Fett, an gesamter und an fettfreier Trockensubstanz gleich 100 und bezieht darauf das vom neuen mittelmäßigen Melker gelieferte Resultat, so ergibt sich folgendes Bild:

Tabelle 1.

Melker	Milch		Fett	Fett		Ges. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst.
	kg	Verhältnis	%	g	Verhältnis	g	Verhältnis	g	Verhältnis	%
I	6,77	100	3,35	225,6	100	815	100	589,5	100	8,53
III	5,81	85,8	3.35	194	85,9	717	87,9	523	88,7	8,98

Der bessere Melker hat also erheblich mehr Milch gewonnen, als der weniger brauchbare Melker und auch die Ausbeute an festen Stoffen ist bei jenem größer. Merkwürdigerweise ist der prozentische Fettgehalt in beiden Fällen gleich. Das hat darin seinen Grund, daß die Milch des Abendgemelkes vom 25. Mai nur 3,05 % Fett enthält. Der Fettgehalt steigt allmählich und erreicht schließlich bei der letzten Melkung 3,65 %. Das ist zugleich der höchste Wert, der überhaupt bei dieser Kuh beobachtet wurde. Wegen dieser merkwürdigen Werte für den Fettgehalt gibt der Versuch eigentlich keinen Aufschluß darüber, ob das Minus an Milch dem neuen Melker angerechnet werden darf, denn dieser erzielte einen Fettgehalt von 3,35 %, also weniger als der ständige Melker am Tage darauf, aber mehr als dieser Tags vorher erreicht hatte. Der bessere Melker müßte aber in jedem Falle einen höheren Fettgehalt in der von ihm ermolkenen Milch erzielen.

Es sei hier auch gleich darauf hingewiesen, daß Kuh Nr. 171 sich gegen den Wechsel der melkenden Person überhaupt nicht als sehr empfindlich erwies und bei keinem der weiteren Versuche besonders scharf reagierte. Dies beweisen auch die Ergebnisse des 2. Versuches, der mit diesem Tiere

angestellt wurde. Am 2. Juni wurde wieder ein einmaliger Melkerwechsel vorgenommen. Nur wurde diesmal der gewöhnliche Melker durch einen annähernd gleichwertigen ersetzt; und zwar war dies Melker IV. Das Resultat ist aus Tab. IV, 2 ersichtlich. Vor allem zeigt sich, daß in den Milchmengen fast gar kein Unterschied bemerkbar ist. Es können natürlich stets nur solche Gemelke zum Vergleiche herangezogen werden, die zu denselben Tageszeiten gewonnen sind, also in diesem Falle Nachmittagsgemelke. Das erste davon lieferte 5,40 kg mit 3,55 % Fett = 191,7 g, das zweite, das durch den neuen Melker erhalten war, 5,60 kg Milch mit 3,10 % Fett = 173,6 g, das dritte 5,83 kg mit 3,05 % Fett = 177,815 g. Die Fettmengen in den drei in Frage kommenden Gemelken verhalten sich wie 181 : 173 : 177, sind also fast gleich, da die Differenzen von 8 und 4 g nicht in Betracht kommen. Nur eine Erscheinung fällt auf; es ist dies die verhältnismäßig hohe Milchmenge von 6,17 kg, die der gewöhnliche Melker am Morgen nach dem Wechsel erzielt und die um rund 0,5 kg den am Vormittage des vorigen Tages gelieferten Milchertrag übertrifft. Es erweckt dies die Vermutung, als wäre die Kuh am Abend vorher doch nicht vollständig ausgemolken worden und ein Rest von Milch im Euter zurückgeblieben, der nun vom besseren Melker noch mitgewonnen wurde. Man kann überhaupt sehr oft beobachten, daß der gewöhnliche Melker in einem Falle bedeutend mehr Milch herausbringt, als es sonst der Fall ist, wenn er während einer Melkung durch einen schlechteren Melker vertreten worden war.

Ganz besonders große Schwankungen im Fettgehalt zeigt die Milch der Kuh Nr. 174 (Tab. V, 1). Als gewöhnlicher Melker war dabei Nr. II tätig, der am 26. Mai nachmittags durch den sehr guten Melker IV ersetzt wurde. Dabei ergeben sich ganz überraschende Resultate, was um so merkwürdiger ist, als Nr. II auch als guter Melker bezeichnet werden muß. Trotzdem hat der neue Melker 8,28 kg Milch mit 4,50 % = 372,6 g Fett gewonnen, während der gewöhnliche nur 7,22 kg Milch mit 2,95 % = 212,99 g Fett und 6,88 kg

Milch mit 3,60 % = 247,68 g Fett zu erzielen vermochte. Ein Vergleich der Durchschnittswerte dieser 2 Gemelke mit dem vom neuen Melker gelieferten Gemelke bringt dies noch deutlicher zum Ausdruck.

Tabelle 2.

Melker	Milch		Fett	Fett		Ges. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst.
	kg	Verhältnis	%	g	Verhältnis	g	Verhältnis	g	Verhältnis	%
II	7,05	100	3,27	230	100	849,5	100	617,5	100	8,39
IV	8,28	117,4	4,50	372	161,7	1067	125,6	695	112,5	8,61

In der vorliegenden Tabelle sind die Mittelwerte der durch den gewöhnlichen Melker gewonnenen Abendgemelke gleich 100 gesetzt und das Resultat, das der andere Melker erzielte, darauf bezogen. Der Mehrertrag, den dieser erzielt hat, beträgt also 17,4 % Milch, 61,7 % Fett, 25,6 % gesamte Trockenmasse und 12,5 % fettfreie Trockensubstanz. Ganz besonders hoch ist der Gewinn an Fett, da der prozentische Fettgehalt der durch den besseren Melker gewonnenen Milch den Durchschnittswert um 1,23 % übertrifft. Deshalb ist auch die Zunahme der Menge fettfreier Trockenmasse verhältnismäßig gering. Der hohe prozentische Fettgehalt ist ein Beweis für die außerordentlich gründliche Entleerung des Euters. Da nun nach Wenk und Krull[1]) solche Mehrerträge nur als scheinbare anzusehen und als „Vorschuß auf das Ergebnis der nächstfolgenden Melkung“ aufzufassen sind, so müßte bei dieser ein erheblicher Rückgang an Milch und Fett zu bemerken sein. Im vorliegenden Falle trifft das jedoch nicht zu. Die Milchmenge beträgt an dem dem Wechsel folgenden Morgen 6,95 kg gegen 7,07 kg am Tage vorher und der Fettgehalt übersteigt mit 3,40 % das Ergebnis des vorigen Morgengemelkes von 2,75 % sogar recht bedeutend; es verhalten sich daher die absoluten Fettmengen wie 236 zu 194 g. Von einem Vorschuß kann man also in diesem Falle nicht reden, und man

[1]) Vergl. S. 15 und S. 21.

kann nur annehmen, daß gerade die sorgfältige Entleerung des Euters anregend, wenigstens auf die Fettproduktion, gewirkt hat. Durch Verwendung des besseren Melkers ist also hier zweifelsohne ein ganz erheblicher Überschuß an Milch und Fett gewonnen worden.

Der zweite Versuch mit Kuh Nr. 174 (Tab. V, 2), wobei Melker II gegen den weniger tüchtigen Melker III ausgetauscht worden war, muß leider als mißlungen bezeichnet werden. Aus unbekannten Gründen gab die Kuh am Morgen des Versuchstages nur 6,40 kg Milch mit 2,35 % Fett. Da nun im Laufe von 24 Stunden die von einer Kuh produzierte Milchmenge mehr oder weniger konstant bleibt, vorausgesetzt, daß nicht äußere Umstände, wie Wechsel im Futter oder ähnliches, in Betracht kommen, mußte beim Abendgemelk ein Ausgleich eintreten. Das war auch wirklich der Fall, und so erzielte der zum Wechsel herangezogene schlechtere Melker III den hohen Wert von 8,36 kg Milch. Daß dies Ergebnis nicht seinen Fähigkeiten zugeschrieben werden darf, beweist das Verhalten des Fettes. Melker III vermochte nur einen Fettgehalt von 3,30 % zu erreichen, während am nächsten Morgen der gewöhnliche und bessere Melker 7,87 kg Milch mit 4,10 % Fett gewann, insgesamt also 322 g Fett gegen 275 g am Abend vorher. Unbefriedigend ist auch das Resultat, das die Versuche mit der Angler-Kuh Nr. 93 (Tab. I, 1 und 2) ergaben. Obwohl die Qualitäten der Melker, die mit einander gewechselt wurden, sehr verschieden waren, ließ sich doch ein entsprechendes Ergebnis nicht beobachten. Bei beiden Versuchen wurde der gewöhnliche Melker I, der unstreitig der beste im Stall war, durch den nur mittelmäßigen Melker III ersetzt. Es liegt nun die Vermutung nahe, das man die Ursache für das indifferente Verhalten der Kuh in ihrer geringeren Empfindlichkeit zu suchen habe, wie ja überhaupt ruhige Tiere, die sich leicht melken lassen, durch den Wechsel der Melker viel weniger beeinflußt werden, als dies bei nervösen, schwer zu melkenden Kühen der Fall ist. Aber gerade bei Kuh Nr. 93 kann diese Annahme nicht aufrecht erhalten werden, da sie sich bei den

späteren Versuchen als ziemlich empfindlich erwies. So bleibt ihr jetziges Verhalten unerklärlich. Ferner läge die Möglichkeit vor, daß die Geschicklichkeit des Melkers III unterschätzt worden ist. Aber auch dagegen sprechen die bei den weiteren Versuchen gemachten Beobachtungen und die Milch- und Fetterträge, die er meist im Vergleich zu den anderen Melkern erzielte. Beim 2. Versuch kann eventuell eine Erklärung für den Widerspruch zwischen Fertigkeit der Melker und Milchertrag gegeben werden. Der Versuch begann an einem Montag und die an diesem Tage erzielte, auffallend geringe Milchmenge dürfte darin seinen Grund haben, daß damals über den Sonntag das Grünfutter knapp geworden war. Die Wirkung des am Montag und den folgenden Tagen eingebrachten frischen Futters machte sich in einer allmählichen Steigerung der Milchleistung bemerkbar und da am Dienstag der Melkerwechsel vorgenommen war, so wirkten diese Umstände zugunsten des weniger tüchtigen Melkers. Es bleibt dies aber auch nichts weiter als eine Vermutung, denn bei den anderen zu gleicher Zeit beobachteten Tieren macht sich der besprochene Einfluß gar nicht oder nur in ganz geringem Grade geltend. Allerdings soll Kuh Nr. 93 nach den Aussagen des Stallaufsehers auf Schwankungen im Futter von jeher besonders stark reagiert haben.

Dieselben Melker, die bei Kuh Nr. 93 tätig waren, wurden auch beim Versuche mit Kuh Nr. 167 (Tab. II, 1 und 2) verwendet. Nur war hier Melker III der gewöhnliche Melker, an dessen Stelle dann beim Wechsel Melker I trat. Die verschiedenen Fähigkeiten der beiden die Melkarbeit ausführenden Personen kommen in den erzielten Erträgen deutlich zum Ausdruck. Der neue Melker gewinnt im 1. Versuch zwar nicht mehr Milch, wohl aber mehr Fett. Ferner spricht die am Morgen nach dem Wechsel vom gewöhnlichen Melker ermolkene Milchmenge von nur 6,43 kg mit dem gegen sonst sehr niedrigen Fettgehalt von 2,55 % dafür, daß die Kuh bei der vorhergegangenen Melkung sehr gründlich ausgemolken worden war. Setzen wir wieder die Durchschnittswerte der beiden Nachmittagsgemelke gleich 100 und beziehen darauf das Ergebnis der Melkung von Melker I, so erhalten wir folgendes:

Tabelle 3.

Melker	Milch		Fett	Fett		Ges. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst.
	kg	Verhältnis	%	g	Verhältnis	g	Verhältnis	g	Verhältnis	%
III	8,20	100	3,20	262	100	925,5	100	663,5	100	7,82
I	8,09	98,6	3,65	295	112,6	898	97	603	90,8	7,45

Der neue Melker vermag also nur einen Mehrertrag von 12,6 % Fett zu gewinnen, während bei der ganzen Milch und ihren übrigen Bestandteilen die von Melker III gelieferten Mengen größer sind. Da aber der beim Wechsel erreichte Fettgehalt von 3,65 % gegen den sonstigen Durchschnitt von 3,20 % auf eine gründliche Entleerung des Euters hinweist, wird durch diesen Versuch doch die Überlegenheit des Melkers I bestätigt.

Noch einwandfreier geschieht dies durch den 2. Versuch mit Kuh Nr. 167, welcher eine genaue Wiederholung des ersten darstellt. Am 23. Juni wurde wieder gewechselt; das vom Manne ausgeführte Nachmittagsmelken lieferte dabei 9,87 kg Milch mit 3,95 % Fett, gegen 8,53 kg mit 3,75 % Fett am Abend vorher und 9,19 kg Milch mit 3,20 % Fett am Abend des nächsten Tages. Bemerkenswert ist hier, daß bei der Melkung am Morgen nach dem Wechsel der gewöhnliche Melker nur 7,87 kg Milch mit 2,95 % Fett herauszubringen vermochte, also um 2 kg Milch und 1 % Fett weniger; dadurch ist auch der Gehalt der Milch an gesamter Trockenmasse um fast 1 % gesunken, während die Zahlen für die fettfreie Trockenmasse keine wesentliche Abnahme erkennen lassen. Beim Vergleiche verhalten sich die in Frage kommenden Gemelke folgendermaßen:

Tabelle 4.

Melker	Milch		Fett	Fett		Ges. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst.
	kg	Verhältnis	%	g	Verhältnis	g	Verhältnis	g	Verhältnis	%
III	8,86	100	3,47	306,5	100	980,5	100	647	100	7,65
I	9,87	111,4	3,95	389	126,9	1137	115,9	748	111	7,57

Das durch den besseren Melker erzielte Mehr macht also 11,4% Milch, 26,9% Fett, 15,9% gesamte Trockensubstanz und 11% fettfreie Trockenmasse aus; der Gewinn erstreckt sich demnach auf alle Milchbestandteile. Am meisten ist daran das Fett beteiligt. Absolut weist auch die Menge der fettfreien Trockenmasse eine nicht unerhebliche Steigerung auf, doch ist der prozentische Gehalt der Milch daran in dem während des Melkerwechsels gewonnenen Gemelk verhältnismäßig gering und beträgt nur 7,57%, während der gewöhnliche Melker im nächsten Abendgemelk den Wert von 7,78% erreicht. Der Gehalt der Milch an fettfreier Trockenmasse wird somit durch das mehr oder weniger gründlich erfolgende Ausmelken nicht beeinflußt, worauf schon Boussingault[1]) auf Grund seiner Versuche über gebrochenes Melken hingewiesen hat.

Kuh Nr. 168 wurde für gewöhnlich von Melker V gemolken. Dieser wurde beim ersten Versuche (Tab. III, 1) durch den besseren Melker II ersetzt. Vorauszuschicken ist, daß die Kuh, die am 22. November 1907 gekalbt hatte und demnach zur Zeit des Versuches schon altmilchend war, sich bei diesem sowie bei den späteren Versuchen nur als mäßig empfindlich erwies. Der andere Melker bekam 5,61 kg Milch mit 3,25% Fett. Ein Vergleich dieses Ergebnisses mit den Mittelwerten der beiden anderen Abendgemelke zeigt folgendes Bild:

Tabelle 5.

Melker	Milch		Fett	Fett		Ges. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst. %
	kg	Verhältnis	%	g	Verhältnis	g	Verhältnis	g	Verhältnis	
V	5,58	100	3,15	175,5	100	640	100	464,5	100	8,39
II	5,61	100,5	3,25	182	103,7	664	103,7	482	104	8,60

Die Milchmengen sind in beiden Fällen gleich und bei den einzelnen Bestandteilen sind nur ganz geringe Mehrerträge zugunsten des besseren Melkers bemerkbar.

[1]) Vergl. Anm. 3, S. 10.

Größere Unterschiede ergaben sich beim 2. Versuch (Tab. III, 2), bei dem wieder dieselben Melker in gleicher Weise verwendet wurden. Melker II erzielte dabei 6,73 kg Milch mit 3,05 % Fett, gegen 5,90 kg Milch mit 2,65 % Fett im vorangehenden und 6,41 kg Milch mit 2,75 % Fett im nachfolgenden Abendgemelk. Die absoluten Fettmengen verhielten sich dementsprechend wie 205 g zu 156 g beziehungsweise 176 g.

Tabelle 6.

Melker	Milch		Fett	Fett		Ges. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst. %
	kg	Verhältnis	%	g	Verhältnis	g	Verhältnis	g	Verhältnis	
V	6,15	100	2,70	166	100	696	100	530	100	8,42
II	6,73	109,4	3,05	205	123,5	757	108,7	552	104	8,21

Die größten Unterschiede sind auch hier bei den Fettmengen zu verzeichnen, die geringsten bei den Mengen der fettfreien Trockenmasse. Der prozentische Gehalt daran beträgt im Versuchsgemelk nur 8,21 % gegen den Durchschnitt von 8,61 %. Die sonst beobachtete Erscheinung, daß der schlechtere Melker bei der dem Wechsel folgenden Melkung nur weniger Milch mit niedrigerem prozentischen Fettgehalt zu gewinnen vermag, bestätigt sich in diesem Falle nicht. Hier lieferte das nächste Morgengemelk 6,38 kg Milch mit 2,80 % Fett, gegen 6,23 kg Milch mit 2,95 % Fett am vorigen Tage; so kleine Unterschiede sind belanglos. Der durch den besseren Melker erzielte Überschuß kann somit als direkter Gewinn angesehen werden. Zieht man die ganze Milchleistung der Kuh innerhalb 24 Stunden in Betracht, so erhält man für den 23. Juni den Wert von 12,96 kg Milch mit insgesamt 388 g Fett, für den 24. Juni 12,79 kg Milch mit 354 g Fett. Der am ersten Tage gelieferte Mehrertrag an Milch und Fett muß größtenteils auf das Verdienst des besseren Melkers II gesetzt werden. — Das Gleiche gilt aber nicht auch für die fettfreie Trockenmasse, denn die absolute Menge daran betrug am 23. Juni nur 1060 g gegen 1089 g am 24. Juni.

Dieselben Melker traten beim Versuche mit Kuh Nr. 175 (Tab. VI, 1) in Tätigkeit, nur war in diesem Falle Nr. II der gewöhnliche und Nr. V der andere Melker. Bei diesem Versuche, der auf die Zeit vom 15. bis 17. Juni fiel, gewann der zum Wechsel herangezogene schlechtere Melker V 8,08 kg Milch mit 3,35% Fett. Diese Milchmenge hält die Mitte zwischen den am Abend vorher und am Abend nachher erzielten Werten von 7,51 kg und 8,50 kg. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den absoluten Fettmengen. Setzen wir wieder die Durchschnittswerte gleich 100 und beziehen darauf die Resultate des mittleren Abend-Gemelkes, so erhalten wir folgendes:

Tabelle 7.

Melker	Milch		Fett	Fett		Ges. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Subst.
	kg	Verhältnis	%	g	Verhältnis	g	Verhältnis	g	Verhältnis	%
II	8,00	100	3,45	276	100	984,5	100	713,5	100	8,84
V	8,08	101	3,35	270	97,8	977	99,2	707	99,0	8,75

Es sind also hier nirgends Unterschiede zu bemerken, die in Betracht kommen könnten. Der bessere und der schlechtere Melker erzielen fast die gleichen Erträge. Es fällt nur auf, daß am Morgen des 17. Juni 8,62 kg Milch mit 3,65% Fett also insgesamt 314 g Fett vom gewöhnlichen Melker gewonnen wurden. Diese relativ hohen Werte können nur dadurch erklärt werden, daß das Euter am Abend vorher nicht vollständig entleert worden war.

Auch der 2. Versuch mit Kuh Nr. 175 (Tab. VI, 2), der eine genaue Wiederholung des ersten ist, ergibt keinen Mehrertrag zugunsten des besseren Melkers. Da die dabei auftretenden Differenzen ebenfalls sehr gering sind, sei von einer eingehenden Besprechung dieses Versuches abgesehen.

Behufs besserer Übersicht sollen hier die Ergebnisse der bisher besprochenen 12 Versuche zusammengefaßt werden. Dabei sind die vom besseren Melker gewonnenen Mengen an Milch, Fett und fettfreier Trockenmasse gleich 100 gesetzt und die anderen Werte darauf bezogen. Verglichen werden wieder nur die Abend-Gemelke miteinander und zwar ist das Resultat

des beim Melkerwechsel erzielten Gemelkes als solches angegeben, während für die anderen Gemelke die Durchschnittswerte eingesetzt sind. Ferner ist nicht die Reihenfolge eingehalten, die der zeitlichen Aufeinanderfolge der Versuche entspricht, sondern es sind die Kühe nach den Nummern des Stallregisters angeführt. Diese Tabelle zeigt folgendes Bild:

Tabelle 8.

Kuh Nr.	Versuch	Melker	Milch kg	Milch Verhältnis	Fett %	Fett g	Fett Verhältnis	Fettfr. Tr.-Sbst. g	Fettfr. Tr.-Sbst. Verhältnis	Fettfr. Tr.-Sbst. %
93	1	tüchtig	6,60	100	4,20	277	100	556	100	8,35
		mangelhaft	6,78	102,7	4,20	284	102,5	564	101,4	8,32
	2	tüchtig	7,63	100	3,72	283	100	663	100	8,78
		mangelhaft	8,20	107,5	3,50	287	101,4	707	106,6	8,63
167	1	tüchtig	8,09	100	3,65	295	100	603	100	7,45
		mangelhaft	8,20	101,3	3,20	262	88,8	663	110,0	7,82
	2	tüchtig	9,87	100	3,95	389	100	748	100	3,95
		mangelhaft	8,86	89,7	3,47	306	78,7	674	90,1	7,65
168	1	tüchtig	5,61	100	3,25	182	100	482	100	8,60
		mangelhaft	5,58	99,4	3,15	175	96,4	464	96,3	8,39
	2	tüchtig	6,73	100	3,05	205	100	552	100	8,21
		mangelhaft	6,15	91,3	2,70	166	80,9	530	96,0	8,42
171	1	tüchtig	6,77	100	3,35	225	100	589	100	8,53
		mangelhaft	5,81	85,8	3,35	194	85,9	523	88,7	8,98
	2	tüchtig	5,61	100	3,30	179	100	478	100	8,45
		mangelhaft	5,60	100	3,10	173	96,6	488	102,1	8,71
174	1	tüchtig	8,28	100	4,50	372	100	695	100	8,61
		mangelhaft	7,05	85,2	3,27	230	61,8	617	90,9	8,39
	2	tüchtig	7,57	100	3,70	285	100	641	100	8,43
		mangelhaft	8,36	110,5	3,30	275	96,5	740	115,4	8,85
175	1	tüchtig	8,00	100	3,45	276	100	713	100	8,84
		mangelhaft	8,08	101	3,35	270	97,8	707	99,0	8,75
	2	tüchtig	8,57	100	3,65	312	100	733	100	8,61
		mangelhaft	8,75	102,4	3,65	319	102,3	760	103,7	8,69

Als auffallende Erscheinung zeigt sich hier zunächst, daß man in der größeren oder geringeren Milchmenge allein nicht das Kriterium für die Fähigkeit des Melkers suchen darf. In den vorliegenden 12 Versuchen vermochte der bessere Melker nur in 5 Fällen tatsächlich mehr Milch zu gewinnen; in einem Falle waren die von beiden Melkern gelieferten Milchmengen gleich, in 6 Fällen erzielte der weniger geschickte Melker einen öfters nicht unerheblichen Mehrertrag. Dieses Ergebnis spricht also lange nicht so deutlich zugunsten des besseren Melkers, wie dies bei der Henkelschen Untersuchung[1]) der Fall war. Als Grund dafür können zwei Umstände herangezogen werden. Einmal fielen meine Versuche in die Zeit der Grünfütterung. Dabei ist eine so genaue Einhaltung der Futterrationen, wie sie während der Trockenfütterungsperiode im Versuchsstalle geübt wird, nur schwer durchführbar. Ferner wurde das Grünfutter nur jeden zweiten Tag eingefahren und die wechselnde Frische des verabreichten Futters macht sich in ziemlich bedeutenden Schwankungen des Milchertrages bemerkbar. Als zweiter Grund ist anzuführen, daß Henkel die beim Wechsel gewonnene Milchmenge nur mit der bei einem vorhergegangenen Gemelke erhaltenen Menge vergleicht, während sie in unseren Versuchen Durchschnittswerten gegenübergestellt ist.

Jedenfalls kann man erkennen, daß eine Beurteilung der Qualitäten des Melkers auf Grund des Milchertrages nicht ohne weiteres zulässig ist, da dieser durch Unregelmäßigkeiten in der Futter- und Wasseraufnahme viel zu sehr beeinflußt wird. Bekanntlich wirken aber diese Umstände auf die Zusammensetzung der Milch nur in viel geringerem Grade ein, und somit müßte sich für das Mengenverhältnis eine Änderung ergeben, die dem besseren Melker zugute geschrieben werden dürfte. Dies gilt hauptsächlich für das Fett, da der Erfolg der gründlichen Entleerung des Euters in der Gewinnung der letzten fettreichen Milch besteht. Die Ausbeute an fettfreier Trockenmasse wird dadurch nicht größer, da der Gehalt der

[1]) Vergl. S. 25.

zuletzt ermolkenen Milch daran das prozentische Verhältnis der ganzen Milch an fettfreier Trockensubstanz nicht übertrifft.[1]) In der Tat ersieht man aus unserer Tabelle, daß der gute Melker in 9 Fällen mehr und in nur 3 Fällen weniger Fett erzielt, während er an fettfreier Trockenmasse sechsmal mehr, aber auch ebenso oft weniger zu gewinnen vermochte. Was den prozentischen Fettgehalt betrifft, so erreicht der weniger tüchtige Melker keinmal mehr, wohl aber in 3 Fällen ebensoviel als der gute Melker; die übrigen 9 Fälle weisen aber eine, mitunter recht beträchtliche, Steigerung zugunsten des besseren Melkers auf.

Von gewissem Interesse sind auch die Gesamt-Durchschnittswerte der in Tabelle Nr. 8 angegebenen Zahlen in bezug auf die Milchmenge, das Fett in Prozent und Gramm, die Menge der fettfreien Trockensubstanz, sowie die Verhältniszahlen derselben.

Während im Durchschnitt der tüchtige Melker 7,44 kg Milch erzielte, beziffert sich die Menge der von dem mangelhaften Melker gewonnenen Milch auf nur 7,28 kg, entsprechend einem Minus von 0,16 kg.

Ein ähnliches Verhältnis zeigen die Durchschnittswerte des Fettes. Der tüchtige Melker erzielte 3,64 % = 273 g Fett, der mangelhafte Melker hingegen nur 3,35 % = 245 g Fett danach minus 0,29 % bezw. 28 g.

Bemerkenswert ist die fast genaue Übereinstimmung der Zahlenwerte für die fettfreie Trockensubstanz sowohl bezüglich der Menge als auch der Verhältniszahlen. So finden wir bei dem tüchtigen Melker im Durchschnitt 621 g, bei dem mangelhaften Melker 620 g fettfreie Trockensubstanz, und der bei dem tüchtigen Melker angenommenen Verhältniszahl 100 steht die des weniger tüchtigen Melkers mit 100,016 gegenüber.

Es ist noch die Frage zu beantworten, ob in dem durch den geschickten Melker erzielten Mehrertrag ein wirklicher Gewinn zu sehen oder ob er nur ein Vorschuß auf Kosten der nächsten Melkung ist, wie es den Ansichten Wencks[2])

[1]) Vergl. S. 8.

[2]) Vergl. S. 22.

und Krulls[1]) entsprechen würde. Es sollen zu diesem Zwecke 2 Fälle herausgegriffen werden, bei denen durch den besseren Melker bedeutend mehr Milch und Fett gewonnen wurde. Es geschah dies beim 1. Versuche mit Kuh Nr. 174 (Tab. V, 1) und beim 2. Versuche mit Kuh Nr. 167 (Tab. II, 2). In jenem Falle bestätigt sich die eben erwähnte Ansicht nicht. Die Kuh gab am Morgen nach dem Wechsel fast ebensoviel Milch wie am Tage vorher, und der prozentische Fettgehalt war sogar gestiegen. Wohl zeigt sich aber bei Kuh Nr. 167 ein Defizit sowohl in der ‚Milch- als auch in der Fettmenge. Die zwei markantesten Fälle liefern somit ein durchaus widersprechendes Resultat. Die späteren Versuche werden Gelegenheit geben, der Frage nach dem wirklichen Gewinn wieder näherzutreten.

5. Der Melkerwechsel bei zwei und mehreren Melkungen.

Hatte es sich bisher lediglich darum gehandelt, festzustellen, ob und wie groß der Unterschied ist, den ein Melker vermöge seiner Fertigkeit gegenüber dem minder geschickten während einer Melkung zu erzielen vermag, so soll weiterhin untersucht werden, ob die vom besseren Melker gelieferten Mehrerträge anhalten, wenn er während mehrerer Melkungen in Anspruch genommen wird. Und umgekehrt soll beobachtet werden, ob der schlechtere Melker dauernd von einer Kuh weniger Milch und Fett bekommt als der tüchtigere oder ob in gewissen Grenzen ein Ausgleich stattfindet. Es soll somit der Hauptzweck dieser Arbeit erreicht und der Vorteil oder Schaden ermittelt werden, der dem Milchproduzenten aus der Arbeit eines mehr oder minder geschickten Melkers erwachsen kann.

Zur Erreichung dieses Zieles wurde zunächst die Versuchsanordnung so getroffen, daß der neue Melker zwei Melkungen bei der betreffenden Kuh auszuführen hatte, im übrigen jedoch entspricht dieser Versuch den vorhergegangenen. Jede Kuh wurde während der Dauer von 3 Tagen beobachtet und die erhaltenen 6 Gemelke analysiert. Die in der Mitte

[1]) Vergl. S. 15.

liegenden 2 Melkungen, also am Vor- und Nachmittag des 2. Tages, wurden durch den neuen Melker ausgeführt. Als Versuchstiere dienten dieselben 6 Kühe, die bei den vorigen Versuchen benutzt worden waren. Bei der Besprechung der einzelnen Ergebnisse soll die gleiche Reihenfolge wie früher beobachtet werden.

Kuh Nr. 171 (Tab. IV. 3) wurde am 4. Juni zum Versuch herangezogen. Als gewöhnlicher Melker war Nr. I tätig, der bei der 3. und 4. Melkung durch Nr. IV ersetzt wurde. Dieser war zwar auch ganz tüchtig, aber doch dem Melker I nicht ganz ebenbürtig. So vermochte Melker IV am Morgen nur 5,48 kg Milch mit 2,60 % Fett zu gewinnen, gegen 6,00 kg Milch mit 3,25 % Fett, die Melker I am dritten Tage erzielte. Auch das Abendgemelk des 2. Tages, also bei der 4. Melkung erhaltene, von 5,85 kg Milch mit 2,80 % Fett blieb hinter der Milchmenge von 6,26 kg mit 3,00 % Fett, die der gewöhnliche Melker am nächsten Abend erzielte, nicht unerheblich zurück, während es dem Nachmittagsertrag des ersten Tages so ziemlich entspricht. Vergleicht man die Tagesleistung der Kuh an diesen drei Tagen, so wurden erzielt:

am 1. Tage 11,77 kg Milch mit 356 g Fett
am 2. Tage 11,33 kg Milch mit 305 g Fett
am 3. Tage 12,28 kg Milch mit 382 g Fett.

Die Erträge, die der neue Melker lieferte, zeigen somit eine erhebliche Abnahme gegenüber der sonstigen Leistung der Kuh. Setzen wir, wie es früher geschehen ist, die Durchschnittswerte der vom gewöhnlichen Melker ermolkenen Mengen an Milch, Fett, gesamter und fettfreier Trockenmasse pro Tag gleich 100 und beziehen darauf das Ergebnis des zweiten Tages, so ergibt sich folgendes:

Tabelle 9.

Melker	Milch		Fett	Fett		Ges. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst.
	kg	Verhältnis	%	g	Verhältnis	g	Verhältnis	g	Verhältnis	%
I	12,02	100	3,07	369	100	1390	100	1021	100	8,50
IV	11,33	94,2	2,70	305	82,6	1283	92,3	978	95,8	8,63

Die größten Unterschiede zeigen sich in den Fettmengen, die geringsten in den Mengen der fettfreien Trockenmasse. Der durch den gewöhnlichen Melker erzielte durchschnittliche prozentische Fettgehalt übersteigt den durch den Melker IV erhaltenen um fast 0,4, wogegen der durchschnittliche Gehalt der Milch an fettfreier Trockensubstanz sich wie 8,50 bei Melker I zu 8,63 bei Melker IV verhält, also keinen Unterschied zeigt.

Bei Kuh Nr. 174 (Tab. V, 3) wurde der gewöhnliche Melker II durch den weniger geschickten Melker III ersetzt. Die von diesem gewonnenen Milchmengen stehen gegen die vom besseren Melker gelieferten Erträge nicht zurück; wohl aber ist das beim Fette der Fall. Ein Vergleich mit den Durchschnittswerten ergibt:

Tabelle 10.

Melker	Milch		Fett	Fett		Ges. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst.
	kg	Verhältnis	%	g	Verhältnis	g	Verhältnis	g	Verhältnis	%
II	15,77	100	3,82	608	100	1958	100	1345	100	8,56
III	15,84	100,4	3,52	558	91,8	1947	99,4	1389	103,2	8,77

Bemerkenswert ist, daß Melker II bei der ersten Melkung nach dem Wechsel, also im Morgengemelk des dritten Versuchstages 8,39 kg Milch mit dem außerordentlich hohen Fettgehalt von 4,40 % lieferte; anscheinend wurde dabei ein Rest besonders fettreicher Milch, der nach der letzten Melkung im Euter zurückgeblieben war, mitgewonnen.

Melker III kam auch bei der Angler-Kuh Nr. 93 in Verwendung, indem er hier an die Stelle des Melkers I trat (Tab. I, 3). Bei der ersten Melkung erzielte er nur 7,85 kg Milch mit 3,05 % Fett, am Abend jedoch 8,26 kg Milch, ein Wert, der dem am Tage vorher von der Kuh gelieferten Ertrage nur wenig nachsteht. Daß aber damit das Euter noch nicht vollständig entleert war, beweist der Umstand, daß der bessere gewöhnliche Melker am Morgen nach dem Wechsel 9,17 kg Milch mit 3,95 % Fett zu erreichen vermochte. So

sprechen die bei dem Vergleiche sich ergebenden Resultate zugunsten des Melkers I:

Tabelle 11.

Melker	Milch		Fett	Fett		Ges. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst.
	kg	Verhältnis	%	g	Verhältnis	g	Verhältnis	g	Verhältnis	%
I	17,11	100	3,54	608	100	2126	100	1517	100	8,86
III	16,11	94,1	3,12	503	82,7	1929	90,7	1426	94,2	8,85

Auch hier weist das Fett die größten Differenzen auf. Wie wenig Einfluß das bessere Melken auf die Produktion von fettfreier Trockenmasse hat, beweisen die gleichen Werte für den prozentischen Gehalt daran. Im ganzen kann durch den Versuch bei Kuh 93 als festgestellt betrachtet werden, daß im Falle der zweimaligen Verwendung des weniger tüchtigen Melkers ein Schaden im Betrage von 1 kg Milch oder 105 g Fett verursacht worden ist.

Umgekehrt ergab sich bei Kuh Nr. 167 (Tab. II, 3) dadurch ein Gewinn, daß an Stelle des Melkers III der tüchtigere Melker I gesetzt wurde. Dieser vermochte am Morgen 9,70 kg, am Abend 9,10 kg Milch zu melken gegen 9,01 kg und 8,76 kg des Melkers III am Morgen bezw. Abend des vorhergehenden Tages. Beziehen wir dieses Tagesergebnis auf die Mittelwerte, so erhalten wir folgendes Bild:

Tabelle 12.

Melker	Milch		Fett	Fett		Ges. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr. Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst.
	kg	Verhältnis	%	g	Verhältnis	g	Verhältnis	g	Verhältnis	%
III	17,59	100	2,90	510	100	1896	100	1386	100	7,87
I	18,80	107	3,47	651	124,8	2137	112,7	1486	107,2	7,90

Bei diesem Versuche kann man vielleicht eine Bestätigung der Behauptung, daß der Mehrertrag nur ein „Vorschuß sei, der bei der nächstfolgenden Melkung wieder einbehalten werde", in dem Umstand sehen, daß der gewöhnliche Melker am Morgen

des 3. Versuchstages nur 8,39 kg Milch mit 2,50% Fett zu erzielen vermochte. Der niedrige Fettgehalt spricht allerdings dafür, dann aber hätte sich bereits am Abend vorher ein Fehlbetrag bemerkbar machen müssen, denn die bei der vorangegangenen Morgenmelkung gewonnene Milchmenge von 9.70 kg mit 324 g Fett steht hoch über dem Durchschnitt. Das Abendgemelk des 2. Tages zeigt aber keine Abnahme, sondern erreicht sogar mit 327 g Fett einen Maximalwert. Es dürfte somit die Annahme nicht von der Hand zu weisen sein, daß man es hier mit einem wirklichen Gewinn zu tun hat, der der Arbeit des guten Melkers zu verdanken ist.

Zu gleicher Zeit wurde auch die Landkuh Nr. 168 zum Versuch herangezogen. Die Kuh, die schon bei den früheren Versuchen nicht reagiert hatte, zeigte sich auch diesmal völlig unempfindlich. Während der drei Beobachtungstage blieben die innerhalb 24 Stunden gelieferten Mengen an Milch und Fett sich ziemlich gleich und der beim Wechsel verwendete bessere Melker II vermochte keine höhere Leistung zu erzielen (Tab. III, 3).

Bei Kuh Nr. 175 wurde der Melker II durch den weniger geschickten Melker V ersetzt. Die Mengenunterschiede an Milch und Fett sind hier ebenfalls nicht groß. Es wurden gewonnen (Tab. VI, 3):

am 1. Tage 17,83 kg Milch mit 574 g Fett,
am 2. Tage 16,97 kg Milch mit 568 g Fett,
am 3. Tage 16,85 kg Milch mit 585 g Fett.

Gegen den Ertrag des 3. Tages steht die vom schlechteren Melker erzielte Milchmenge nicht zurück, beim Vergleich mit den Durchschnittswerten ergibt sich jedoch ein Überschuß zugunsten des Melkers II.

Tabelle 13.

Melker	Milch		Fett	Fett		Ges. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst.
	kg	Verhältnis	%	g	Verhältnis	g	Verhältnis	g	Verhältnis	%
II	17,34	100	3,35	579	100	2115	100	1535	100	8,86
V	16,97	97,8	3.35	568	98,1	2075	98,1	1507	98.1	8,88

Die Unterschiede erstrecken sich also nur auf die Milchmenge, während die prozentische Zusammensetzung der Gemelke im Durchschnitt keine Änderung aufweist.

Bei zusammenfassender Betrachtung der Ergebnisse der besprochenen 6 Versuche zeigt sich, daß im Durchschnitt die vom besseren Melker im Laufe eines Tages erzielte Fettmenge größer war, als diejenige des weniger geschickten Melkers. In der Mehrzahl der Fälle gilt ein Gleiches auch für die Milchmenge und den prozentischen Fettgehalt, während für den Gehalt an fettfreier Trockenmasse dieses Verhalten nicht vorliegt.

In der nachstehenden Tabelle sind die vom besseren Melker gelieferten Erträge an Milch, Fett und fettfreier Trockenmasse gleich 100 gesetzt, während die anderen Werte darauf bezogen werden. Es sind dabei die im Laufe von je 24 Stunden erzielten Leistungen berücksichtigt worden. Für die Ergebnisse des 1. und 3. Tages sind die Durchschnittswerte eingesetzt:

Tabelle 14.

Kuh Nr.	Melker	Milch		Fett	Fett		Fettfr. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst.
		kg	Verhältnis	%	g	Verhältnis	g	Verhältnis	%
93	tüchtig	17,11	100	3,54	608	100	1517	100	8,86
	mangelhaft	16,11	94,1	3,12	503	82,7	1426	94,2	8,85
167	tüchtig	18,80	100	3,47	651	100	1486	100	7,90
	mangelhaft	17,59	93,5	2,90	510	78,3	1386	93,2	7,87
168	tüchtig	13,29	100	2,87	381	100	1152	100	8,66
	mangelhaft	13,66	102,8	2,73	371	97,3	1199	104,1	8,78
171	tüchtig	12,02	100	3,07	369	100	1021	100	8,50
	mangelhaft	11,33	94,2	2,70	305	82,6	978	95,8	8,63
174	tüchtig	15,77	100	3,82	608	100	1345	100	8,56
	mangelhaft	15,84	100,4	3,52	558	91,8	1389	103,2	8,77
175	tüchtig	17,34	100	3,35	579	100	1535	100	8,86
	mangelhaft	16,97	97,8	3,35	568	98,1	1507	98,1	8,88

Berechnet man die Gesamt-Durchschnittswerte der Zahlen vorstehender Tabelle, so ergibt sich das gleiche oder mindestens ähnliche Verhältnis wie bei den gleichen Werten der Tabelle 8 (s. pag. 43). Die Menge der durch den tüchtigen Melker gewonnenen Milch betrug 15,72 kg gegen 15,25 kg der durch den mangelhaften Melker erzielten Milch. Hinsichtlich des Fettes gewann der tüchtige Melker 3,35 % = 523 g, der mangelhafte Melker nur 3,05 % = 469 g Fett.

Im Gegensatz zu der bei Tabelle 8 gefundenen Übereinstimmung der Durchschnittswerte der fettfreien Trockensubstanz ergibt sich bei Tabelle 14 ein gewisser Unterschied dieser Werte. Der tüchtige Melker erzielte 1342 g Trockensubstanz, der mangelhafte Melker hingegen 1314 g.

Der für den erstgenannten Melker festgesetzten Verhältniszahl der fettfreien Trockensubstanz 100 steht die des weniger tüchtigen Melkers mit 98,1 gegenüber.

Bis auf eine Ausnahme, bei Kuh Nr. 175, zeigt der durchschnittliche prozentische Fettgehalt in den vom besseren Melker gewonnenen Gemelken stets eine mehr oder minder erhebliche Steigerung. Zur Beantwortung der Frage, inwieweit die durch den besseren oder den weniger guten Melker erzielten Mehr- oder Mindererträge eine Rückwirkung auf die nachfolgenden Melkungen erkennen lassen, seien hier die zwei markantesten Fälle herausgegriffen, und zwar die Ergebnisse bei Kuh 167 (Tab. II, 3) und Kuh 93 (Tab. I, 3). Bei jenem Tiere vermochte der sehr gute Melker I in zwei von ihm ausgeführten Melkungen 18,80 kg Milch mit 651 g Fett zu gewinnen, also um 1,04 kg Milch und 97 g Fett mehr, als Melker III am Tage vorher gewonnen hatte. Dieser erzielte auch am Morgen nach dem Wechsel nur 8,39 kg Milch mit dem sehr niedrigen Fettgehalt von 2,50 %. Am Abend desselben Tages erreicht zwar die Milchmenge mit 9,02 kg ungefähr ihren normalen Wert, doch bleibt der Fettgehalt mit 2,85 % noch immer äußerst niedrig. Es wurden also am dritten Tage insgesamt 466 g Fett produziert, eine bedeutende Abnahme also gegenüber der 554 g betragenden Menge, die derselbe Melker am

1. Tage erzielte. Als wirklicher Gewinn muß aber das vom guten Melker erreichte Ergebnis bezeichnet werden, da er während beider Melkungen, bei denen er in Tätigkeit trat, einen erheblichen Überschuß zu erzielen vermochte; andererseits läßt sich freilich ein ungünstiger Einfluß auf die Produktion des nächsten Tages sowohl hinsichtlich der Milch wie auch des Gehaltes derselben nicht verkennen.

Der umgekehrte Fall tritt bei Kuh Nr. 93 ein. Den durch Verwendung des schlechteren Melkers verursachten Minderertrag vermag Melker I am nächsten Tage auszugleichen. Der geringere Ertrag, der vom Melker III erhalten war, muß als wirklicher Verlust angesehen werden, denn der Überschuß des nächsten Tages muß den Fähigkeiten des besseren Melkers zugute geschrieben werden.

Es läßt sich daraus ersehen, daß beim ein- wie beim zweimaligen Melkerwechsel das aus der verschiedenen Geschicklichkeit der Melker sich ergebende Mehr- oder Mindererträgnis fast völlig ausgeglichen wird. Ein völliger Ausgleich dürfte freilich bei dauernder Verwendung des weniger tüchtigen Melkers kaum stattfinden.

Dies wird schon zum Teil durch die Resultate der nächsten Versuche bestätigt. Bei diesen wurde der neue Melker durch 3 Melkungen bei der in Frage kommenden Kuh belassen. Im ganzen wurden 7 Gemelke analysiert. Am Nachmittag des zweiten Versuchstages trat der für den Wechsel bestimmte Melker in Aktion. Es konnten somit die drei durch den neuen Melker gewonnenen Gemelke mit vier vom gewöhnlichen Melker gelieferten Gemelken verglichen werden.

Bei Kuh Nr. 171 (Tab. IV, 4) trat an Stelle des Melkers I der weniger gute Melker II. Während jener in den 4 beobachteten Gemelken durchschnittlich 5,94 kg Milch mit 3,10 % Fett erzielte, war das Ergebnis der Arbeit des Melkers II nur 5,75 kg Milch mit 3,01 % Fett. Stellt man die Ergebnisse der 3 vom neuen Melker erzielten Gemelke den Erträgen der vom besseren Melker erreichten 3 Gemelke gegenüber, so ergibt sich:

Melker I: 18,22 kg Milch, 561 g Fett, 1504 g fettfr. Tr.-Sbst.
Melker II: 17,26 kg Milch, 520 g Fett, 1489 g fettfr. Tr.-Sbst.

Während sich also in der Milch- und Fettmenge Unterschiede zeigen, sind die Werte für die fettfreie Trockenmasse wieder annähernd gleich.

Größere Differenzen ergaben sich bei Kuh Nr. 174 (Tab. V, 4), da dabei die Fähigkeiten der beiden, ausgetauschten Melker sehr verschieden waren. Die vom weniger tüchtigen Melker V erreichte Milchmenge betrug im Durchschnitt 7,33 kg mit 2,82% Fett, die des gewöhnlichen Melkers II 7,84 kg Milch mit 3,46% Fett. Hervorzuheben ist, daß der weniger geschickte Melker V in den 3 Gemelken stets die gleiche niedrige Milchmenge von 7,33 kg erhielt, ein Wert, der stark unter dem Durchschnitt steht. Er gewann also insgesamt:

21,99 kg Milch, 618 g Fett und 1895 g fettfr. Tr.-Sbst.

Melker II hingegen erzielte in 3 Gemelken:

23,45 kg Milch, 760 g Fett und 1958 g fettfr. Tr.-Sbst.

Der Verlust wurde bei der erstmaligen Wiederverwendung des besseren Melkers am Morgen des letzten Versuchstages nicht wieder eingebracht, obschon der Ertrag mit 7,93 kg Milch ziemlich hoch war. Ein teilweise anderes Verhältnis konnte beim Fette konstatiert werden, denn der außergewöhnlich hohe Fettgehalt in der erwähnten Morgenmilch (4,10%) läßt erkennen, daß hier ein gewisser Ausgleich stattgefunden hat. Selbst bei der darauf folgenden Abendmelkung steht der prozentische Fettgehalt von 3,55% noch recht hoch über dem Durchschnitte. Der Minderertrag an Fett wird also in diesem Falle durch die hohen Fetterträge der nachfolgenden Melkungen zum größten Teil wieder gedeckt.

Daß die von dem weniger geschickten Melker dauernd gewonnenen Milchmengen so stark unter dem Durchschnitt stehen, wie oben, gehört zu den Ausnahmen. Es kommt öfter vor, daß er bei einer der späteren Melkungen höhere Erträge erzielte. Dies zeigt sich schon bei den Versuchen mit Kuh Nr. 93 (Tab. I, 4), wo derselbe Melker V die Stelle des Melkers I

einnahm. Hier hatte er sogar am Abend des 3. Versuchstages mit 8,58 kg Milch den höchsten Wert erzielt, der bei Kuh 93 in dieser Versuchsperiode überhaupt beobachtet wurde. Immerhin steht der Gesamtertrag der drei Melkungen hinter dem vom besseren Melker I in entsprechenden Gemelken erzielten Ertrage zurück.

Melker I: 24,63 kg Milch, 906 g Fett, 2145 g fettfr. Tr.-Sbst.
Melker V: 23,76 kg Milch, 814 g Fett, 2101 g fettfr. Tr.-Sbst.

Der Vergleich der Durchschnittswerte ergibt:

Melker I: 8,23 kg Milch, 3,72% Fett, 8,69% fettfr. Tr.-Sbst.
Melker V: 7,92 kg Milch, 3,48% Fett, 8,85% fettfr. Tr.-Sbst.

Der Minderertrag, den der weniger tüchtige Melker verursacht, wird auch in diesem Falle nur beim Fette in den nachfolgenden Melkungen durch den besseren Melker wieder ausgeglichen.

Bei Kuh Nr. 167 (Tab. II, 4) wurde für Melker III der gute Melker II eingestellt. Doch ergab dieser Wechsel nur ganz unbedeutende Unterschiede:

Melker II: 26,47 kg Milch, 948 g Fett, 2031 g fettfr. Tr.-Sbst.
Melker III: 26,19 kg Milch, 940 g Fett, 2070 g fettfr. Tr.-Sbst.

Dasselbe war bei Kuh Nr. 168 (Tab. III, 4) der Fall, wo der bessere Melker fast gar keine Mehrerträge aufzuweisen hatte.

Melker I: 19,06 kg Milch, 564 g Fett, 1625 g fettfr. Tr.-Sbst.
Melker V: 18,98 kg Milch, 549 g Fett, 1656 g fettfr. Tr.-Sbst.

Nur am Abend des 3. Versuchstages erreichte der bessere Melker mit 6,72 kg Milch ein Plus und auch die Fettausbeute mit 204 g war befriedigend.

Noch ungünstiger liegen die Verhältnisse für den besseren Melker bei Kuh Nr. 175 (Tab. VI, 4):

Melker II. 25,35 kg Milch, 903 g Fett, 2223 g fettfr. Tr.-Sbst.
Melker III. 26,00 kg Milch, 887 g Fett, 2277 g fettfr. Tr.-Sbst.

Ähnlich verhält es sich mit den Durchschnittswerten:

Melker II: 8,58 kg Milch, 3,59% Fett, 8,74% fettfr. Tr.-Sbst.
Melker III: 8,66 kg Milch, 3,40% Fett, 8,76% fettfr. Tr.-Sbst.

In den hier besprochenen 6 Versuchen läßt sich die übereinstimmende Beobachtung machen, daß in 3 Gemelken der gute Melker immer mehr Fett erhielt als der weniger geschickte Melker. Diese Mehrerträge sind zwar bisweilen sehr gering, treten aber auch in Fällen auf, in denen die Milchmengen zugunsten des weniger tüchtigen Melkers sprechen, so bei Kuh Nr. 175. Es soll versucht werden, dadurch das Bild übersichtlich zu machen, daß die vom besseren Melker bei 3 Melkungen gewonnenen Erträge stets gleich 100 gesetzt und darauf die entsprechenden vom schlechteren Melker gelieferten Mengen bezogen werden. Es ergibt sich sodann folgendes:

Tabelle 15.

Kuh Nr.	Melker	Milch		Fett %	Fett		Fettfr. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst. %
		kg	Verhältnis		g	Verhältnis	g	Verhältnis	
93	tüchtig	24,63	100	3,72	906	100	2145	100	8,69
	mangelhaft	23,76	96,4	3,48	814	89,9	2101	97,9	8,85
167	tüchtig	26,47	100	3,56	948	100	2031	100	7,66
	mangelhaft	26,19	98,9	3,56	940	99,3	2070	102,0	7,90
168	tüchtig	19,06	100	2,96	564	100	1625	100	8,53
	mangelhaft	18,98	99,6	2,88	549	97,3	1656	101,9	8,68
171	tüchtig	18,22	100	3,10	561	100	1504	100	8,25
	mangelhaft	17,26	94,7	3,01	520	92,7	1489	99,0	8,44
174	tüchtig	23,45	100	3,46	760	100	1958	100	8,32
	mangelhaft	21,99	93,7	2,82	618	81,3	1895	96,8	8,61
175	tüchtig	25,35	100	3,59	903	100	2223	100	8,74
	mangelhaft	26,00	102,5	3,42	887	98,2	2277	102,4	8,76

Die Gesamtdurchschnittswerte der vorstehenden Tabelle Nr. 15 bewegen sich in fast denselben Bahnen wie die gleichen Werte der Tabelle 8 (s. pag. 43).

Der tüchtige Melker erzielte

22,86 kg Milch mit 3,40 % = 773 g Fett.

Der mangelhafte Melker gewann

22,36 kg Milch mit 3,19 % = 721 g Fett.

Völlige Übereinstimmung hinsichtlich der erzielten Mengen zeigt die fettfreie Trockensubstanz, beide Melker gewannen im Durchschnitt je 1914 g. Infolgedessen beträgt auch die durchschnittliche Verhältniszahl bei beiden Melkern 100.

Aus vorstehender Tabelle erhellt, daß auch hier der bessere Melker in allen Fällen mehr Fett gewann, während bei den Milchmengen entweder nur geringe oder gar keine Unterschiede vorhanden sind. Befremdend erscheint die Tatsache, daß die Werte für den Gehalt der Milch an fettfreier Trockenmasse stets zugunsten des weniger tüchtigen Melkers sprechen. Weiter geht aus der Tabelle hervor, daß die Unterschiede in den absoluten Milchmengen nicht größer sind, als dies beim ein- und zweimaligen Melkerwechsel der Fall war, d. h. der schlechtere Melker bekommt in 3 Gemelken nicht um so viel weniger Milch, als man dies nach den Ergebnissen der ersten Versuche erwarten könnte. Ein gewisser Ausgleich hat also hier schon stattgefunden. Teilweise gilt dies auch fürs Fett, doch nicht in gleichem Maße, denn dabei zeigen die Verhältniszahlen noch immerhin Werte, die denen der früheren Versuche zum Teil entsprechen.

Eine weitere Prüfung dieser Erscheinung wurde durch die letzten Versuche ermöglicht, wobei der neue Melker die betreffende Kuh für 5 Melkungen zugewiesen erhielt. Die ganze Beobachtung erstreckte sich auf 11 Melkungen, von denen also 6 als normale angesehen werden konnten und somit Vergleichsmaterial lieferten. Bei Gegenüberstellung der von beiden in Frage kommenden Melkern gewonnenen Erträge blieb stets das achte — also das erste nach dem Wechsel vom gewöhnlichen Melker wieder gelieferte — Gemelk unberücksichtigt, weil dieses gewöhnlich gegenüber den anderen die größten Schwankungen aufweist.

Die Angler-Kuh Nr. 93 (Tab. VII, 1), die am 1. Versuchstage ca. 15,2 kg Milch lieferte, zeigt im Laufe des Versuches fast eine stetige Steigerung der Milchleistung, die schließlich mit dem täglichen Quantum von 17 kg ihren höchsten Wert erreicht. Von der 3. Melkung ab wurde der weniger geschickte

Melker III verwendet. Die von diesem erzielten Erträge steigen allmählich und so vermag er schließlich in der 7. Melkung 8,52 kg Milch zu gewinnen, ein Wert, den der bessere Melker dann nur wenig überbieten kann. Die von den beiden Melkern in fünf Gemelken gewonnenen Mengen sind:

Melker I: 39,68 kg Milch, 1670 g Fett, 3378 g fettfr. Tr.-Sbst.
Melker III: 39,56 kg Milch, 1561 g Fett, 3446 g fettfr. Tr.-Sbst.

Die Durchschnittswerte sind:

Melker I: 8,07 kg Milch, 4,20% Fett, 8,51% fettfr. Tr.-Sbst.
Melker III: 7,91 kg Milch, 3,94% Fett, 8,72% fettfr. Tr.-Sbst.

Die Überlegenheit des besseren Melkers kommt nur in der Erhöhung des Fettertrages zum Ausdruck.

Bei Kuh Nr. 167 (Tab. VIII, 2) trat der tüchtige Melker I an Stelle des weniger tüchtigen Melkers III. Er konnte gleich das erste Mal 9,30 kg Milch mit 4,45% Fett ermelken, doch machte sich bereits bei der nächsten Melkung ein Ausgleichsbestreben geltend, denn die dabei gewonnene Menge von 7,57 kg steht unter dem Durchschnitt. Insgesamt lieferte der tüchtige Melker I:

42,55 kg Milch, 1666 g Fett, 3309 g fettfr. Tr.-Sbst.,

während Nr. III in 5 entsprechenden Gemelken:

41,85 kg Milch, 1511 g Fett, 3181 g fettfr. Tr.-Sbst.

als Ergebnis aufzuweisen hatte. Ein Vergleich der Durchschnittswerte ergibt ein ähnliches Bild:

Melker I: 8,51 kg Milch, 3,90% Fett, 7,53% fettfr. Tr.-Sbst.
Melker III: 8,19 kg Milch, 3,46% Fett, 7,60% fettfr. Tr.-Sbst.

In diesem Versuche erzielt der gewöhnliche Melker bei der achten Melkung, also beim ersten Male seiner Wiederverwendung, nur 7,34 kg Milch mit dem sehr geringen Fettgehalt von 2,70%; doch erhöht sich der Ertrag schon beim nächsten Abendgemelk und steht auch bei den weiteren Beobachtungen den vom besseren Melker erreichten Ergebnissen nur unbedeutend nach.

Die größten Unterschiede in den von beiden Melkern gewonnenen Milchmengen finden sich diesmal bei Kuh Nr. 168

(Tab. VIII, 1). Der bessere Melker II gewinnt gleich das erste Mal fast 1 kg Milch mehr als Melker V bei den vorangegangenen zwei Melkungen. Doch ist der Fettgehalt der Milch dabei nur unbedeutend erhöht (von 3,00 und 2,90 auf 3,15):

Melker II: 33,22 kg Milch, 1000 g Fett, 2857 g fettfr. Tr.-Sbst.
Melker V: 31,56 kg Milch, 913 g Fett, 2697 g fettfr. Tr.-Sbst.

Die Durchschnittswerte pro Melkung:
Melker II: 6,64 kg Milch, 3,02% Fett, 8,59% fettfr. Tr.-Sbst.
Melker V: 6,27 kg Milch, 2,86% Fett, 8,53% fettfr. Tr.-Sbst.

Bei den 5 von Melker II ausgeführten Melkungen ist eine allmähliche Steigerung des Milchertrages zu beobachten, die ihren Höhepunkt am Abend des 4. Tages mit 7,13 kg erreicht. Es erscheint somit nicht ausgeschlossen, daß bei weiterer Verwendung desselben Melkers eine noch höhere Milchleistung erzielt worden wäre. Um so auffälliger berührt das Verhalten des Fettes. Die absoluten Fettmengen sind im ersten und letzten Gemelk (Abendgemelk vom 14. VII, und Abendgemelk vom 16. VII.) nahezu gleich, da der prozentische Fettgehalt in fast ganz entsprechendem Maße fiel, als die Werte für die Milchmenge stiegen.

Ein Austausch derselben beiden Melker fand bei Kuh Nr. 175 (Tab. VIII, 2) statt, nur mit dem Unterschiede, daß hier Nr. V der neue war. Die sich hierbei ergebenden unbedeutenden Differenzen in den Milch- und Fettmengen fallen zugunsten des weniger tüchtigen Melkers aus.
Melker II: 42,95 kg Milch, 1519 g Fett, 3729 g fettfr. Tr.-Sbst.
Melker V: 43,30 kg Milch, 1561 g Fett, 3831 g fettfr. Tr.-Sbst.

Die Durchschnittswerte ergeben für Melker II für die Milchmenge ein etwas günstigeres Resultat, da bei Berechnung dieser Werte stets sämtliche, von dem betreffenden Melker in einer Versuchsperiode gewonnenen Erträge in Betracht gezogen wurden.

Melker II: 8,71 kg Milch, 3,57% Fett, 8,60% fettfr. Tr.-Sbst.
Melker V: 8,66 kg Milch, 3,61% Fett, 8,84% fettfr. Tr.-Sbst.

Auffällig erscheint noch der Umstand, daß der gewöhnliche bessere Melker am Morgen des 5. Tages 9,30 kg Milch zu gewinnen vermochte, also ca. 0,6 kg mehr als dem Durchschnitt entspricht. Diese Tatsache verwundert um so mehr, als keine entsprechende Erhöhung des Fettgehaltes eintritt, welche darauf hindeuten könnte, daß dieser Überschuß einem Reste zuzuschreiben ist, der mangels gründlicher Entleerung am Tage vorher im Euter zurückgeblieben war.

Im allgemeinen wird aus den Resultaten der zuletzt besprochenen Versuche wiederum ersichtlich, daß die durch die verschiedenen Qualitäten der Melker verursachten Unterschiede in den Milch- und Fetterträgen bei weitem nicht so groß sind, als man nach den Ergebnissen der Untersuchung über den einmaligen Melkerwechsel anzunehmen berechtigt war. Ganz besonders macht sich ein Ausgleich in den Milchmengen bemerkbar, für das Fett ergibt sich dagegen in der Mehrzahl der Fälle ein Überschuß zugunsten des besseren Melkers. Den geringsten Einfluß übt die größere Geschicklichkeit des Melkers auf den Gehalt der Milch an fettfreier Trockenmasse aus. Es läßt sich sogar sehr oft mit einer gewissen Regelmäßigkeit feststellen, daß die Werte dafür in der vom mangelhaften Melker gelieferten Milch durchschnittlich höher sind. In solchen Fällen hat es den Anschein, als ob die Werte für die gesamte Trockenmasse mehr oder weniger konstant seien und eine Erhöhung des Fettgehaltes stets eine Verminderung des Gehaltes an fettfreier Trockenmasse zur Folge habe. Denn nur sehr selten vermag der bessere Melker einen größeren Gehalt an fettfreier Trockensubstanz im Durchschnitt zu erzielen, selbst in den Fällen nicht immer, in denen die gesamte Trockenmasse eine erhebliche Steigerung aufweist.

Zur Illustrierung der letzten Versuche dient nachstehende Tabelle, in der die vom besseren Melker in 5 Gemelken gelieferten Mengen an Milch, Fett und fettfreier Trockenmasse gleich 100 gesetzt und die entsprechenden vom anderen Melker gewonnenen Erträge darauf bezogen sind:

Tabelle 16.

Kuh Nr.	Melker	Milch		Fett %	Fett		Fettfr. Tr.-Sbst.		Fettfr. Tr.-Sbst. %
		kg	Verhältnis		g	Verhältnis	g	Verhältnis	
93	tüchtig	39,68	100	4,20	1670	100	3378	100	8,51
	mangelhaft	39,56	99,7	3,72	1561	93,2	3446	102,0	8,72
167	tüchtig	42,25	100	3,90	1666	100	3309	100	7,53
	mangelhaft	41,85	98,3	3,46	1511	90,7	3181	96,1	7,60
168	tüchtig	33,22	100	3,02	1000	100	2857	100	8,59
	mangelhaft	31,56	95,0	2,86	913	91,3	2697	94,4	8,53
175	tüchtig	42,95	100	3,57	1519	100	3729	100	8,60
	mangelhaft	43,30	100,8	3,61	1561	102,8	3831	102,7	8,84

Die Gesamt-Durchschnittswerte der Tabelle Nr. 16 sind folgende:

Der tüchtige Melker erzielte:

39,52 kg Milch mit 3,67 % = 1464 g Fett.

Der mangelhafte Melker gewann:

39,07 kg Milch mit 3,41 % = 1386 g Fett.

An fettfreier Trockensubstanz gewann der tüchtige Melker 3318 g gegen 3289 g des mangelhaften Melkers.

Die für den geschickten Melker angenommene Verhältniszahl 100 lautet für den weniger geschickten Melker 98,8.

Vergleicht man die hier angeführten Verhältniszahlen mit denen der früheren Tabellen, so wird ersichtlich, daß die Unterschiede in Tabelle 16 viel geringer sind. Das gilt in fast gleichem Maße für die Milchmengen, wie für die Fetterträge. Im Verhalten der fettfreien Trockenmasse läßt sich überhaupkeine Regelmäßigkeit beobachten.

Der Übersicht halber seien hier noch die Gesamtt durchschnittswerte der Tabellen Nr. 8, 14, 15 und 16 angeführt.

Der geschickte Melker erzielte:

21,38 kg Milch mit 3,51 % = 760 g Fett;

der weniger geschickte Melker gewann:

20,99 kg Milch mit 3,25 % = 705 g Fett.

An fettfreier Trockensubstanz wurden vom tüchtigen Melker 1799 g, vom weniger tüchtigen Melker hingegen 1784 g gewonnen.

Gegenüber der für den tüchtigen Melker angenommenen Verhältniszahl 100 stellt sich die des mangelhaften Melkers auf 99,2.

IV. Der Gewinn und der Verlust, der aus der Verwendung tüchtiger oder weniger tüchtiger Melker erwächst.

Zur Beantwortung der Frage, wie groß der Nachteil ist, den ein weniger tüchtiger Melker verursachen kann, hat außer Henkel, dessen Ergebnisse früher angeführt sind,[1]) in neuerer Zeit auch Silfverhjelm[2]) in Trikaten Untersuchungen angestellt. Dem Versuche dienten zwei frischmilchende Kühe, die in Abständen von 10 zu 10 Tagen abwechselnd von einem jungen, nicht ausreichend kräftigen Mädchen und von einer erwachsenen tüchtigen Melkerin gemolken wurden. Als Resultat ergab sich, daß diese um 5,7 % Milch und 24,4 % Fett mehr ermolken hatte, als das junge Mädchen. Derselbe Versuch, mit zwei altmilchenden Kühen wiederholt, mißlang. Trotzdem schließt der Versuchsansteller, daß man dem energischen, gut durchgeführten Melken einen bedeutenden Einfluß auf die Fettproduktion zuschreiben müsse. Bei mangelhafter Melkarbeit bewirke das an den Wandungen der Milchkanäle haftenbleibende Fett nicht nur momentan einen geringeren Fettertrag, sondern habe auch eine allmähliche Verminderung des Fettgehaltes der Milch zur Folge, der durch energisches Melken nur nach und nach wieder zum Steigen gebracht werden könne.

Wenn auch als Belege für diese Ansicht die Resultate, die der eine Versuch mit den zwei frischmilchenden Kühen geliefert hatte, nicht als ausreichend gelten können, müssen wir uns ihr doch auf Grund unserer Ergebnisse größtenteils an-

[1]) Vergl. S. 24.

[2]) Berl. Molk.-Ztg. 1907, S. 391.

schließen. In fast allen Fällen konnten wir beobachten, daß die von dem tüchtigen Melker ermolkene Milch einen höheren prozentischen Fettgehalt hatte, als die vom minder geschickten Melker gewonnene Milch, dies traf meistens selbst dann zu, wenn die absolute Fettmenge infolge gleichzeitigen Rückgangs der Milchmenge niedriger war. Erscheint es nun leicht begreiflich, daß der tüchtige Melker beim ersten Male, wenn er in Verwendung tritt, mehr und fettreichere Milch gewinnt, da er dabei durch die gründliche Entleerung des Euters die besonders fetthaltigen Reste, die von den vorangegangenen Melkungen zurückgeblieben sind, mitbekommt, so darf man doch wohl annehmen, daß er bei der nächsten Melkung wieder nur den durchschnittlichen normalen Fettgehalt der Milch zu erzielen imstande ist. Es läßt sich aber fast immer beobachten, daß die von ihm ermolkene Milch einen höheren prozentischen Fettgehalt hat, der auch bei den weiteren Melkungen bestehen bleibt. Somit übt die sorgfältig ausgeführte Melkarbeit einen entschieden günstigen Einfluß auf die Fettproduktion aus. So große Unterschiede, wie sie Silfverhjelm erhalten hat, konnte ich allerdings nicht beobachten. Das mag hauptsächlich daran liegen, daß er zwei Melkerinnen verwendete, die in bezug auf ihre Qualifikation zu dieser Arbeit möglichst verschieden waren, und daß ferner die Versuche mit frischmilchenden Kühen ausgeführt wurden, die bekanntermaßen sehr empfindlich sind.

Bei Beurteilung des Gewinns oder Schadens, den ein Melker verursachen kann, kommen zwei Umstände in Betracht. Der eine besteht darin, daß der betreffende Melker nur während einer oder zwei Melkungen zur Verwendung kommt. Dieser Fall kann theoretisch vielleicht von Belang sein, in der Praxis dagegen dürfte er kaum irgendwelche Bedeutung haben. Bei einer derartigen Verwendung des Melkers lassen sich in der Regel erhebliche Unterschiede feststellen, welche sich in gleichem Maße auf die Milch- wie auf die Fettmenge erstrecken. Doch kann man dabei nur in den seltensten Fällen von einem wirklichen Gewinn oder Verlust sprechen, da sich gewöhnlich bei der ersten Wiederverwendung des gewöhnlichen Melkers ein

Ausgleichsbestreben geltend macht, das allerdings in erster Linie beim Fette hervortritt, dann aber auch in gewissem Grade für die ganze Milchleistung sich bemerkbar macht.

Anders liegen die Verhältnisse bei längerer Tätigkeit des tüchtigen und des untüchtigen Melkers, soweit dies nach den vorliegenden Versuchen beurteilt werden kann. Einen nachhaltigen Einfluß auf die Menge der abgesonderten Milch kann man danach der mehr oder minder gut ausgeführten Melkarbeit nicht zuerkennen. Die Differenzen in den vom guten und schlechten Melker während mehrerer, aufeinanderfolgender Melkungen gelieferten Milchmengen sind meistens so gering, daß sie gar nicht in Betracht kommen. Wohl muß man aber der Geschicklichkeit des Melkers einen maßgebenden Einfluß auf den Fettertrag zusprechen. Auch hierbei sind zwar die Unterschiede in den vom besseren und vom schlechteren Melker in mehreren Melkungen erzielten Mengen nicht sehr groß, doch läßt sich fast immer einwandfrei ein Mehr zugunsten des geschickteren Melkers nachweisen. Eine allmähliche Verminderung des Fettgehaltes bei dauernder Verwendung des schlechten Melkers, wie sie Silfverhjelm beobachtet hat, konnte bei meinen Versuchen nicht festgestellt werden, doch war dazu wohl die jeweilige Beobachtungszeit zu kurz.

Wenn die hier mitgeteilten Resultate nur als Minimalwerte anzusehen sind, so beruht der Grund hierfür in dem Umstande, daß die Unterschiede in den Fähigkeiten der verwendeten Melker nicht so groß waren, wie dies in ausgedehnten praktischen Betrieben wohl manchmal der Fall ist.

Im allgemeinen jedoch kann man sagen, daß in Betrieben, die ihre Hauptaufgabe in der Lieferung von Vollmilch für den unmittelbaren Verzehr suchen, die Geschicklichkeit der Melker keine so entscheidende Rolle spielt, als dort, wo es hauptsächlich auf die Erzeugung von Butterfett ankommt.

Um zu ermitteln, inwieweit die Schwankungen im Milchertrage während der Zeit der Versuche durch die Grünfütterung hervorgerufen waren, plante ich eine teilweise Wieder-

holung der Versuche während der im Oktober 1908 beginnenden Trockenfütterung. Ich mußte aber davon Abstand nehmen, da es sich herausstellte, daß die als Futter verabreichten Rüben vielfach gefroren waren und deshalb erhebliche Schwankungen in den von den Kühen gelieferten Milchmengen eintraten. Außerdem verhinderten mich auch gesundheitliche Rücksichten, die Versuche fortzusetzen.

V. Anhang.

Tabelle I. Angler: Nr. 93.

1. Der Melker während einer Melkung gewechselt.

Tag	Tageszeit	Melker	Milch in kg	Spez. Gew.	Fett %	Ges. Tr.-Sbst. %	Fettfr. Tr.-Sbst. %	Absol. Mengen in kg an: Fett	ges. Tr.-Sbst.	fettfr. Tr.-Sbst.
15. VI.	N.	I	6,35	1,0294	4,25	12,79	8,54	0,270	0,812	0,542
16. VI.	V.	I	6,71	1,0299	3,90	12,07	8,17	0,262	0,810	0,548
16. VI.	N.	III	6,78	1,0296	4,20	12,52	8,32	0,284	0,848	0,564
17. VI.	V.	I	6,63	1,0292	4,20	12,58	8,38	0,278	0,829	0,551
17. VI.	N.	I	6,85	1,0299	4,15	12,47	8,32	0,284	0,854	0,570

2. Der Melker während einer Melkung gewechselt.

22. VI.	N.	I	7,12	1,0314	3,80	12,46	8,66	0,270	0,887	0,617
23. VI.	V.	I	7,90	1,0316	3,45	12,35	8,90	0,272	0,975	0,703
23. VI.	N.	III	8,20	1,0322	3,50	12,13	8,63	0,287	0,994	0,707
24. VI.	V.	I	8,72	1,0318	3,60	12,47	8,87	0,313	1,087	0,774
24. VI.	N.	I	8,15	1,0323	3,65	12,36	8,71	0,297	1,007	0,710

3. Der Melker während zwei Melkungen gewechselt.

25. VI.	V.	I	8,29	1,0317	3,40	11,96	8,56	0,281	0,991	0,710
25. VI.	N.	I	8,36	1,0324	3,25	12,32	9,07	0,271	1,030	0,759
26. VI.	V.	III	7,85	1,0324	3,05	11,76	8,71	0,239	0,923	0,684
26. VI.	N.	III	8,26	1,0325	3,20	12,18	8,98	0,264	1,006	0,742
27. VI.	V.	I	9,17	1,0313	3,95	12,75	8,80	0,362	1,169	0,807
27. VI.	N.	I	8,41	1,0316	3,60	12,63	9,03	0,303	1,062	0,759

4. Der Melker während drei Melkungen gewechselt.

30. VI.	N.	I	8,22	1,0323	3,50	12,32	8,82	0,287	1,012	0,725
1. VII.	V.	I	8,30	1,0320	3,65	12,23	8,58	0,303	1,015	0,712
1. VII.	N.	IV	7,54	1,0327	3,25	12,18	8,93	0,245	0,918	0,673
2. VII.	V.	IV	7,64	1,0322	3,30	12,08	8,78	0,252	0,922	0,670
2. VII.	N.	IV	8,58	1,0324	3,70	12,54	8,84	0,317	1,075	0,758
3. VII.	V.	I	8,30	1,0318	3,85	12,51	8,66	0,319	1,038	0,719
3. VII.	N.	I	8,11	1,0322	3,90	12,63	8,73	0,316	1,024	0,708

Tabelle II. Ostfriese: Nr. 167.

1. Der Melker während einer Melkung gewechselt.

Tag	Tageszeit	Melker	Milch in kg	Spez. Gew.	Fett %	Ges. Tr.-Sbst. %	Fettfr. Tr.-Sbst. %	Absol. Mengen in kg an: Fett	Ges. Tr.-Sbst.	Fettfr. Tr.-Sbst.
15. VI.	N.	III	8,10	1,0282	3,45	11,31	7,86	0,279	0,916	0,637
16. VI.	V.	III	7,10	1,0284	3,50	11,01	7,51	0,248	0,781	0,533
16. VI.	N.	I	8,09	1,0283	3,65	11,10	7,45	0,295	0,898	0,603
17. VI.	V.	III	6,43	1,0284	2,55	10,16	7,61	0,164	0,653	0,489
17. VI.	N.	III	8,31	1,0285	2,95	11,26	8,31	0,245	0,935	0,690

2. Der Melker während einer Melkung gewechselt.

22. VI.	N.	III	8,53	1,0286	3,75	11,17	7,42	0,319	0,952	0,633
23. VI.	V.	III	8,22	1,0288	3,25	11,03	7,78	0,267	0,906	0,739
23. VI.	N.	I	9,87	1,0284	3,95	11,52	7,57	0,389	1,137	0,748
24. VI.	V.	III	7,87	1,0289	2,95	10,58	7,63	0,232	0,832	0,600
24. VI.	N.	III	9,19	1,0292	3,20	10,98	7,78	0,294	1,009	0,715

3. Der Melker während zwei Melkungen gewechselt.

25. VI.	V.	III	9,01	1,0284	3,10	10,69	7,59	0,279	0,963	0,684
25. VI.	N.	III	8,76	1,0298	3,15	11,21	8,06	0,275	0,982	0,707
26. VI.	V.	I	9,70	1,0286	3,35	11,21	7,86	0,324	1,087	0,763
26. VI.	N.	I	9,10	1,0290	3,60	11,54	7,94	0,327	1,050	0,723
27. VI.	V.	III	8,39	1,0296	2,50	10,36	7,86	0,209	0,869	0,660
27. VI.	N.	III	9,02	1,0296	2,85	10,84	7,99	0,257	0,978	0,721

4. Der Melker während drei Melkungen gewechselt.

30. VI.	N.	III	8,96	1,0293	3,65	11,57	7,92	0,327	1,035	0,708
1. VII.	V.	III	8,27	1,0289	3,35	11,24	7,89	0,277	0,929	0,652
1. VII.	N.	II	8,95	1,0295	3,70	11,35	7,65	0,331	1,015	0,684
2. VII.	V.	II	8,06	1,0290	3,15	10,68	7,53	0,253	0,860	0,607
2. VII.	N.	II	9,46	1,0292	3,85	11,67	7,82	0,364	1,104	0,740
3. VII.	V.	III	8,72	1,0288	3,50	11,33	7,83	0,305	0,988	0,683
3. VII.	N.	III	8,96	1,0291	3,75	11,68	7,93	0,336	1,046	0,710

Tabelle III. Landkuh: Nr. 168.

1. Der Melker während einer Melkung gewechselt.

Tag	Tageszeit	Melker	Milch in kg	Spez. Gew.	Fett %	Ges. Tr.-Sbst. %	Fettfr. Tr.-Sbst. %	Absol. Mengen in kg an: Fett	ges. Tr.-Sbst.	fettfr. Tr.-Sbst.
15. VI.	N.	V	5,20	1,0322	3,25	11,40	8,15	0,169	0,592	0,423
16. VI.	V.	V	5,53	1,0318	3,15	11,58	8,43	0,174	0,640	0,466
16. VI.	N.	II	5,61	1,0322	3,25	11,85	8,60	0,182	0,664	0,482
17. VI.	V.	V	6,05	1,0306	3,15	11,64	8,49	0,190	0,704	0,514
17. VI.	N.	V	5,97	1,0319	3,05	11,54	8,49	0,182	0,688	0,506

2. Der Melker während einer Melkung gewechselt.

22. VI.	N.	V	5,90	1,0318	2,65	11,17	8,52	0,156	0,659	0,503
23. VI.	V.	V	6,23	1,0325	2,95	11,10	8,15	0,183	0,691	0,508
23. VI.	N.	II	6,73	1,0321	3,05	11,26	8,21	0,205	0,757	0,552
24. VI.	V.	V	6,38	1,0323	2,80	11,13	8,33	0,178	0,710	0,532
24. VI.	N.	V	6,41	1,0328	2,75	11,45	8,70	0,176	0,733	0,557

3. Der Melker während zwei Melkungen gewechselt.

25. VI.	V.	V	6,80	1,0323	2,70	11,11	8,41	0,183	0,755	0,572
25. VI.	N.	V	6,78	1,0330	2,75	11,74	8,99	0,186	0,795	0,609
26. VI.	V.	II	6,57	1,0320	2,95	11,42	8,47	0,193	0,750	0,557
26. VI.	N.	II	6,72	1,0328	2,80	11,65	8,85	0,188	0,783	0,595
27. VI.	V.	V	6,97	1,0327	2,65	11,23	8,58	0,185	0,783	0,598
27. VI.	N.	V	6,77	1,0328	2,80	11,96	9,16	0,189	0,809	0,620

4. Der Melker während drei Melkungen gewechselt.

30. VI.	N.	V	6,22	1,0326	3,10	11,97	8,87	0,192	0,744	0,552
1. VII.	V.	V	6,26	1,0323	2,80	11,27	8,47	0,175	0,705	0,530
1. VII.	N.	I	6,04	1,0328	3,00	11,66	8,66	0,181	0,704	0,523
2. VII.	V.	I	6,30	1,0321	2,85	11,32	8,47	0,179	0,713	0,534
2. VII.	N.	I	6,72	1,0321	3,05	11,50	8,45	0,204	0,772	0,568
3. VII.	V.	V	6,42	1,0322	2,85	11,38	8,53	0,183	0,730	0,547
3. VII.	N.	V	6,50	1,0326	2,80	11,64	8,84	0,182	0,756	0,574

Tabelle IV. Shorthorn: Nr. 171.

1. Der Melker während einer Melkung gewechselt.

Tag	Tageszeit	Melker	Milch in kg	Spez. Gew.	Fett %	Ges. Tr.-Sbst. %	Fettfr. Tr.-Sbst. %	Absol. Mengen in kg an: Fett	ges. Tr.-Sbst.	fettfr. Tr.-Sbst.
25. V.	N.	I	6,97	1,0313	3,05	11,67	8,62	0,212	0,813	0,601
26. V.	V.	I	6,26	1,0314	3,05	11,50	8,45	0,190	0,719	0,529
26. V.	N.	III	5,81	1,0315	3,35	12,33	8,98	0,194	0,717	0,523
27. V.	V.	I	5,90	1,0319	3,25	11,52	8,27	0,191	0,679	0,488
27. V.	N.	I	6,57	1,0316	3,65	12,44	8,81	0,239	0,817	0,578

2. Der Melker während einer Melkung gewechselt.

1. VI.	N.	I	5,40	1,0299	3,55	11,83	8,28	0,181	0,638	0,457
2. VI.	V.	I	5,68	1,0306	3,35	11,73	8,38	0,190	0,666	0,476
2. VI.	N.	IV	5,60	1,0318	3,10	11,81	8,71	0,173	0,661	0,488
3. VI.	V.	I	6,17	1,0306	3,15	11,68	8,53	0,194	0,720	0,526
3. VI.	N.	I	5,83	1,0320	3,05	11,66	8,61	0,177	0,679	0,502

3. Der Melker während zwei Melkungen gewechselt.

4. VI.	V.	I	6,00	1,0320	3,10	11,58	8,48	0,186	0,699	0,508
4. VI.	N.	I	5,77	1,0317	2,95	11,54	8,59	0,170	0,665	0,495
5. VI.	V.	IV	5,48	1,0327	2,60	11,49	8,89	0,142	0,629	0,487
5. VI.	N.	IV	5,85	1,0324	2,80	11,18	8,38	0,163	0,654	0,491
6. VI.	V.	I	6,02	1,0321	3,25	11,60	8,35	0,195	0,698	0,503
6. VI.	N.	I	6,26	1,0327	3,00	11,57	8,57	0,187	0,724	0,537

4. Der Melker während drei Melkungen gewechselt.

10. VI.	N.	I	5,89	1,0313	3,05	11,33	8,28	0,179	0,667	0,488
11. VI.	V.	I	6,28	1,0318	3,25	11,51	8,26	0,204	0,722	0,518
11. VI.	N.	II	5,94	1,0308	3,25	11,77	8,52	0,193	0,729	0,536
12. VI.	V.	II	5,32	1,0315	2,95	11,45	8,50	0,156	0,611	0,455
12. VI.	N.	II	6,00	1,0306	2,85	11,15	8,30	0,171	0,669	0,498
13. VI.	V.	I	5,55	1,0308	3,15	11,36	8,21	0,174	0,630	0,456
13. VI.	N.	I	6,05	1,0302	2,95	11,18	8,23	0,178	0,676	0,498

Tabelle V. Oberbayrisches Fleckvieh: Nr. 174.

1. Der Melker während einer Melkung gewechselt.

Tag	Tageszeit	Melker	Milch in kg	Spez. Gew.	Fett %	Ges. Tr.-Sbst. %	Fettfr. Tr.-Sbst %	Absol. Mengen in kg an: Fett	ges. Tr.-Sbst.	fettfr. Tr.-Sbst.
25. V.	N.	II	7,22	1,0322	2,95	11,78	8,83	0,213	0,850	0,637
26. V.	V.	II	7,07	1,0323	2,75	11,36	8,61	0,194	0,803	0,609
26. V.	N.	IV	8,28	1,0302	4,50	12,89	8,39	0,372	1,076	0,695
27. V.	V.	II	6,95	1,0304	3,40	11,65	8,25	0,236	0,809	0,573
27. V.	N.	II	6,88	1,0292	3,60	12,35	8,75	0,247	0,849	0,602

2. Der Melker während einer Melkung gewechselt.

1. VI.	N.	II	7,06	1,0296	3,35	11,75	8,40	0,236	0,829	0,593
2. VI.	V.	II	6,40	1,0318	2,35	10,73	8,38	0,150	0,686	0,536
2. VI.	N.	III	8,36	1,0316	3,30	12,15	8,85	0,275	1,015	0,740
3. VI.	V.	II	7,87	1,0298	4,10	12,50	8,40	0,322	0,983	0,661
3. VI.	N.	II	8,09	1,0296	4,15	12,67	8,52	0,335	1,025	0,690

3. Der Melker während zwei Melkungen gewechselt.

4. VI.	V.	II	7,74	1,0304	3,50	12,23	8,73	0,270	0,946	0,676
4. VI.	N.	II	7,61	1,0299	3,45	12,14	8,69	0,262	0,923	0,661
5. VI.	V.	III	8,03	1,0308	3,55	12,27	8,72	0,285	0,985	0,700
5. VI.	N.	III	7,81	1,0314	3,50	12,32	8,82	0,273	0,962	0,689
6. VI.	V.	II	8,39	1,0311	4,40	12,88	8,48	0,369	1,080	0,711
6. VI.	N.	II	7,80	1,0304	4,05	12,41	8,36	0,315	0,967	0,652

4. Der Melker während drei Melkungen gewechselt.

10. VI.	N.	II	7,73	1,0318	2,95	11,35	8,40	0,228	0,877	0,649
11. VI.	V.	II	8,35	1,0307	3,25	11,60	8,35	0,271	0,968	0,697
11. VI.	N.	V	7,33	1,0322	2,65	11,34	8,69	0,194	0,831	0,637
12. VI.	V.	V	7,33	1,0323	2,75	11,35	8,60	0,201	0,832	0,631
12. VI.	N.	V	7,33	1,0316	3,05	11,60	8,55	0,223	0,850	0,627
13. VI.	V.	II	7,93	1,0297	4,10	12,32	8,22	0,325	0,976	0,651
13. VI.	N.	II	7,37	1,0312	3,55	11,85	8,30	0,261	0,873	0,612

Tabelle VI. Einfarbiges Gebirgsvieh: Nr. 175.

1. Der Melker während einer Melkung gewechselt.

Tag	Tageszeit	Melker	Milch in kg	Spez. Gew.	Fett %	Ges. Tr.-Sbst. %	Fettfr. Tr.-Sbst. %	Absol. Mengen in kg an: Fett	Ges. Tr.-Sbst.	Fettfr. Tr.-Sbst.
15. VI.	N.	II	7,51	1,0312	3,35	12,49	9,14	0,251	0,938	0,687
16. VI.	V.	II	8,05	1,0316	3,10	12,32	9,22	0,249	0,991	0,742
16. VI.	N.	V	8,08	1,0312	3,35	12,10	8,75	0,270	0,977	0,707
17. VI.	V.	II	8,62	1,0304	3,65	12,06	8,41	0,314	1,039	0,725
17. VI.	N.	II	8,50	1,0316	3,55	12,14	8,59	0,301	1,031	0,730

2. Der Melker während einer Melkung gewechselt.

22. VI.	N.	II	8,06	1,0316	3,70	12,24	8,54	0,298	0,986	0,688
23. VI.	V.	II	8,41	1,0327	3,50	12,17	8,67	0,294	1,023	0,729
23. VI.	N.	V	8,75	1,0322	3,65	12,34	8,69	0,319	1,079	0,760
24. VI.	V.	II	8,60	1,0323	3,40	12,04	8,64	0,292	1,035	0,743
24. VI.	N.	II	9,08	1,0324	3,60	12,17	8,57	0,326	1,105	0,779

3. Der Melker während zwei Melkungen gewechselt.

25. VI.	V.	II	8,88	1,0314	3,25	11,81	8,56	0,288	1,048	0,760
25. VI.	N.	II	8,95	1,0328	3,20	12,36	9,16	0,286	1,102	0,816
26. VI.	V.	V	8,37	1,0323	3,25	12,00	8,75	0,272	1,004	0,732
26. VI.	N.	V	8,60	1,0331	3,45	12,46	9,01	0,296	1,071	0,775
27. VI.	V.	II	8,50	1,0321	3,50	12,22	8,72	0,297	1,038	0,741
27. VI.	N.	II	8,35	1,0321	3,45	12,48	9,03	0,288	1,042	0,754

4. Der Melker während drei Melkungen gewechselt.

30. VI.	N.	II	8,45	1,0324	3,65	12,48	8,83	0,308	1,054	0,746
1. VII.	V.	II	8,35	1,0321	3,50	12,18	8,68	0,292	1,017	0,725
1. VII.	N.	III	8,48	1,0330	3,45	12,23	8,78	0,292	1,037	0,745
2. VII.	V.	III	8,72	1,0325	3,45	12,11	8,66	0,301	1,055	0,754
2. VII.	N.	III	8,80	1,0326	3,35	12,19	8,84	0,295	1,073	0,778
3. VII.	V.	II	8,98	1,0326	3,65	12,31	8,66	0,328	1,105	0,774
3. VII.	N.	II	8,55	1,0323	3,55	12,34	8,79	0,303	1,055	0,752

Tabelle VII.

Angler: Nr. 93.

1. Der Melker während fünf Melkungen gewechselt.

Tag	Tageszeit	Melker	Milch in kg	Spez. Gew.	Fett %	Ges. Tr.-Sbst. %	Fettfr. Tr.-Sbst. %	Absol. Mengen in kg an: Fett	ges. Tr.-Sbst.	fettfr. Tr.-Sbst.
13.VII.	N.	I	7,06	1,0323	4,35	12,92	8,57	0,307	0,912	0,605
14.VII.	V.	I	7,43	1,0315	4,35	12,55	8,20	0,323	0,932	0,609
14.VII.	N.	III	7,92	1,0325	3,70	12,45	8,75	0,293	0,986	0,693
15.VII.	V.	III	7,40	1,0314	3,80	12,20	8,40	0,281	0,902	0,621
15.VII.	N.	III	8,00	1,0324	4,20	13,16	8,96	0,336	1,053	0,717
16.VII.	V.	III	7,72	1,0310	3,75	12,31	8,56	0,289	0,950	0,661
16.VII.	N.	III	8,52	1,0322	4,25	13,11	8,86	0,362	1,116	0,754
17.VII.	V.	I	8,78	1,0304	4,10	12,65	8,55	0,359	1,110	0,751
17.VII.	N.	I	8,22	1,0324	4,15	12,85	8,70	0,341	1,056	0,715
18.VII.	V.	I	8,63	1,0318	4,05	12,57	8,52	0,349	1,084	0,735
18.VII.	N.	I	8,34	1,0320	4,20	12,76	8,56	0,350	1,064	0,714

Ostfriese: Nr. 167.

2. Der Melker während fünf Melkungen gewechselt.

Tag	Tageszeit	Melker	Milch in kg	Spez. Gew.	Fett %	Ges. Tr.-Sbst. %	Fettfr. Tr.-Sbst %	Absol. Mengen in kg an: Fett	ges. Tr.-Sbst.	fettfr. Tr.-Sbst.
13.VII.	N.	III	8,35	1,0282	4,05	11,59	7,54	0,338	0,967	0,629
14.VII.	V.	III	7,75	1,0289	3,35	10,77	7,42	0,260	0,834	0,574
14.VII.	N.	I	9,30	1,0280	4,45	12,00	7,55	0,413	1,116	0,703
15.VII.	V.	I	7,57	1,0286	3,45	10,83	7,38	0,261	0,820	0,559
15.VII.	N.	I	8,60	1,0283	4,15	11,77	7,62	0,356	1,012	0,756
16.VII.	V.	I	7,90	1,0288	3,65	11,12	7,47	0,288	0,878	0,590
16.VII.	N.	I	9,18	1,0286	3,80	11,44	7,64	0,348	1,049	0,701
17.VII.	V.	III	7,34	1,0282	2,70	10,34	7,64	0,198	0,795	0,561
17.VII.	N.	III	8,85	1,0280	3,70	11,42	7,72	0,326	1,011	0,685
18.VII.	V.	III	8,14	1,0284	3,35	10,84	7,49	0,272	0,882	0,610
18.VII.	N.	III	8,76	1,0282	3,60	11,39	7,79	0,315	0,998	0,683

Tabelle VIII.

Landkuh: Nr. 168.

1. Der Melker während fünf Melkungen gewechselt.

Tag	Tageszeit	Melker	Milch in kg	Spez. Gew.	Fett %	Ges. Tr.-Sbst. %	Fettfr. Tr.-Sbst. %	Absol. Mengen in kg an: Fett	ges. Tr.-Sbst.	fettfr. Tr.-Sbst.
13.VII.	N.	V	5,73	1,0322	3,00	11,56	8,56	0,171	0,662	0,491
14.VII.	V.	V	5,85	1,0318	2,90	11,08	8,18	0,170	0,648	0,478
14.VII.	N.	II	6,63	1,0321	3,15	11,67	8,52	0,208	0,774	0,566
15.VII.	V.	II	6,27	1,0315	3,10	11,41	8,31	0,194	0,715	0,521
15.VII.	N.	II	6,47	1,0327	3,05	11,78	8,73	0,197	0,762	0,565
16.VII.	V.	II	6,72	1,0320	2,95	11,35	8,40	0,198	0,762	0,564
16.VII.	N.	II	7,13	1,0305	2,85	11,85	9,00	0,203	0,844	0,641
17.VII.	V.	V	6,07	1,0322	2,65	11,31	8,66	0,161	0,686	0,525
17.VII.	N.	V	6,51	1,0321	2,70	11,43	8,73	0,175	0,744	0,569
18.VII.	V.	V	6,77	1,0317	3,00	11,40	8,40	0,203	0,781	0,578
18.VII.	N.	V	6,70	1,0320	2,90	11,37	8,67	0,194	0,775	0,581

Einfarbiges Gebirgsvieh: Nr. 175.

2. Der Melker während fünf Melkungen gewechselt.

Tag	Tageszeit	Melker	Milch in kg	Spez. Gew.	Fett %	Ges. Tr.-Sbst. %	Fettfr. Tr.-Sbst. %	Absol. Mengen in kg an: Fett	ges. Tr.-Sbst.	fettfr. Tr.-Sbst.
13.VII.	N.	II	8,57	1,0320	3,60	12,08	8,48	0,308	1,035	0,727
14.VII.	V.	II	8,50	1,0318	3,40	11,79	8,39	0,289	1,021	0,732
14.VII.	N.	V	8,75	1,0323	3,70	12,71	9,01	0,324	1,112	0,788
15.VII.	V.	V	8,67	1,0319	3,65	12,11	8,46	0,316	1,050	0,734
15.VII.	N.	V	8,50	1,0328	3,50	12,65	9,15	0,297	1,075	0,778
16.VII.	V.	V	8,83	1,0316	3,45	12,02	8,57	0,304	1,061	0,757
16.VII.	N.	V	8,55	1,0327	3,75	12,80	9,05	0,320	1,094	0,774
17.VII.	V.	II	9,30	1,0305	3,75	12,22	8,47	0,348	1,136	0,788
17.VII.	N.	II	8,43	1,0323	3,50	12,37	8,87	0,295	1,043	0,748
18.VII.	V.	II	8,78	1,0320	3,65	12,21	8,56	0,320	1,072	0,752
18.VII.	N.	II	8,67	1,0324	3,55	12,42	8,87	0,307	1,077	0,770

Vita.

Ich, Oskar Bruno Orenstein, mosaischer Konfession, wurde am 7. Mai 1881 als Sohn des Großgrundbesitzers S. Orenstein in Czernowitz geboren.

Nach bestandener Maturitätsprüfung am humanistischen Gymnasium in Czernowitz kam ich im Herbst 1900 auf die Technische Hochschule in Wien, wo ich bis Ostern 1904 als ordentlicher Hörer der Maschinenbauschule inskribiert war. Im Oktober dieses Jahres bezog ich die Universität Zürich und studierte daselbst durch zwei Semester Chemie. Im Wintersemester 1906/07 wurde ich an der Universität Leipzig als Landwirt immatrikuliert. Hier hatte ich Gelegenheit, die Vorlesungen der Herren Professoren Beckmann, Bücher, Chun Eber, Falke, Kirchner und Strecker zu hören.

Allen meinen hochverehrten Lehrern spreche ich hiermit meinen wärmsten Dank aus. Ganz besonders möchte ich Herrn Geh. Hofrat Professor Dr. W. Kirchner für das wohlwollende Interesse danken, das er mir während der Untersuchungen für diese Arbeit entgegengebracht hat.